CADERNOS CODEAMA

2

Ypiranga
311

ÓRGÃO DA
COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
DO ESTADO DO AMAZONAS — CODEAMA

COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO AMAZONAS
CODEAMA

Criada p[illegible] de 17 de novembro de 1964.

SGC-39592
-4046-

PRESIDENTE
ARTHUR CEZAR FERREIRA REIS

SECRETÁRIO EXECUTIVO
FRANCISCO FERREIRA BATISTA

CONSELHO CONSULTIVO
ANDRÉ VIDAL DE ARAUJO — COSME FERREIRA FILHO — DANILO DUARTE DE MATTOS AREOSA — FERNANDO FRANCO DE SÁ BOMFIM — IVO AMAZONENSE MOURA DE OLIVEIRA — JOSÉ FERREIRA LIMA — JOSÉ HORTÊNCIO DA SILVA — LEÔNIDAS DE QUEIROZ — MÁRIO EXPEDITO NEVES GUERREIRO — MOYSÉS BENARRÓS ISRAEL — SAMUEL ISAAC BENCHIMOL — SAUL BENCHIMOL — SÓCRATES BOMFIM.

CADERNOS CODEAMA

2

BIBLIOTECA PARTICULAR DE MARIO YPIRANGA MONTEIRO

Bt. Mário Ypiranga Monteiro
Manaus Amazonas

ÓRGÃO DA
COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
DO ESTADO DO AMAZONAS — CODEAMA

AmM
338.9811
C733c

Bt. Mário Ypiranga Monteiro
Registro: 00541
Folha:
Data:

CADERNOS CODEAMA 2

órgão da

COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO AMAZONAS

sumário

I. *APRESENTAÇÃO* 5

II. *COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO AMAZONAS — RELATÓRIO DE 1964* 9

III. *PÓLOS DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA AMAZÔNICA: ASPECTOS ESPACIAIS, TEMPORAIS E INSTITUCIONAIS — Prof. Samuel Benchimol* 23

IV. *COMPANHIA SIDERÚRGICA DA AMAZÔNIA (SIDERAMA) PROJETO DE IMPLANTAÇÃO* 41

I. APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Dentro do seu programa de atividades, surge agora o "CADERNOS CODEAMA 2", que a Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas — CODEAMA prazeirosamente entrega ao público, particularmente a todos os que se interessam, efetivamente, pelos problemas ligados ao desenvolvimento do Estado do Amazonas, tanto econômico como social.

A escassez dos recursos disponíveis, relativamente às múltiplas necessidades a atender na região, exige a elaboração, não só de um plano bem estruturado, mas principalmente a seleção e avaliação de critérios que permitam um tratamento preferencial aos projetos que melhor atendam aos objetivos do desenvolvimento econômico do nosso Estado.

Obedecendo essa sistemática, faz parte do sumário do presente número a divulgação do resumo do projeto da COMPANHIA SIDERÚRGICA DA AMAZÔNIA — SIDERAMA, emprêsa privada que deverá representar, quando implantada, a grande conquista da nossa geração no campo industrial, com implicações positivas nos vários aspectos do desenvolvimento.

Lançamos, também, nesta oportunidade, o trabalho "PÓLOS DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA AMAZÔNICA: Aspectos Espaciais, Temporais e Institucionais", de lavra do professor e economista SAMUEL BENCHIMOL, catedrático de Economia da Universidade do Amazonas e membro do Conselho Consultivo da CODEAMA, trabalho êsse que se recomenda pela seriedade e autenticidade dos conceitos emitidos.

Por fim, o relatório pertinente aos primeiros mêses de atividade da Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas — CODEAMA, período de agôsto a dezembro de 1964, através do qual será possível obter-se uma visão de conjunto do acêrvo de realizações no campo das suas finalidades precípuas.

II. COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO AMAZONAS
RELATÓRIO DE 1964

1. **INTRODUÇÃO** — A Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas (CODEAMA).

2. **ATIVIDADES EM 1964**

2.1 — **Administrativas** — Recursos e sua aplicação
— Expediente.

2.2 — **Deliberativas**

CONSELHO CONSULTIVO

2.3 — **Executivas**

SECRETARIA TÉCNICA

— Plano Bienal
— Aspectos Gerais.

3. **ATIVIDADES PROGRAMADAS PARA 1965**

4. **CONCLUSÃO.**

1. **INTRODUÇÃO** — A Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas (CODEAMA).

Criada inicialmente pelo Decreto n.º 81 de 24 de agosto de 1 964, sob a denominação de COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO AMAZONAS (CODEAM), a Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas (CODEAMA), teve reestruturadas as suas finalidades através da Lei n.º 102 de 17 de novembro de 1 964 que possibilitou melhores condições para o cumprimento das obrigações que lhe estão afetas.

Assim é que, embora a Lei n.º 102 de 17 de novembro de 1 964 tenha criado a Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas (CODEAMA), as suas atividades se iniciaram efetivamente a 24 de agosto dêsse ano, quando o órgão ainda não possuía a atual estrutura.

Naquele instrumento legal estão definidas as suas finalidades, cuja regulamentação é feita pelo Decreto n.º 117 de 30 de novembro de 1 964.

Está a CODEAMA funcionando com os seguintes órgãos, nos termos do Regulamento :

1. CONSELHO CONSULTIVO — órgão deliberativo, presidido pelo Senhor Governador do Estado e composto por 15 membros.

2. SECRETARIA TÉCNICA — que funciona sob a orientação do Secretário Executivo e é constituída pelos Setores de : Estudos e Programas, Análise Estatística, Documentação e Arquivo, Divulgação e Promoção e, finalmente, Agentes Executivos. À exceção do Setor Agentes Executivos, os demais estão em funcionamento desde 1 964. Suas atividades são exercidas no âmbito da Secretaria Técnica, como uma equipe cuja finalidade comum é a consecução dos objetivos programados para a CODEAMA. Êsse funcionamento no ano de 1 964 é que será abordado nas páginas seguintes.

2. ATIVIDADES EM 1 964

2.1 — **Administrativas** — Recursos e sua aplicação

O quadro a seguir, indica os recursos recebidos e as despesas realizadas pela CODEAMA em 1 964. De um crédito de Cr$ 50.000.000, aberto pela Lei n.º 102/64, foram recebidos sòmente Cr$ 13.500.000, ou sejam 27% daquêle total. Dessa importância, foram aplicados Cr$ 7.975.972 e o saldo em 31.12.64 alcançou o total de Cr$ 5.524.027.

Do dispêndio realizado, a maior aplicação foi em Material Permanente, que se elevou a Cr$ 4.964.700, ou seja, 62% do total recebido, justificando-se a relativamente elevada aplicação nessa rubrica, pelo fato da CODEAMA encontrar-se, àquela época, em fase de instalação, em seus primeiros meses de atividade.

O material permanente adquirido está especificado em relação anexa. Ressalte-se que, em vista de terem aumentado as solicitações do Govêrno para os serviços da CODEAMA, está-se fazendo necessário realizar novas aquisições nessa rubrica, principalmente em virtude, de ter sido a CODEAMA obrigada a utilizar material — como máquinas de escrever e mesas de trabalho — por empréstimo de outras repartições, como sejam Palácio Rio Negro e a Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Amazonas, bem como de propriedade particular de seus funcionários. Isto se verifica em face da nova regulamentação orçamentária, que só permite utilização dos recursos para aquisição de material permanente, a partir do segundo trimestre de cada exercício.

Expediente

O expediente movimentado pela CODEAMA nesse período inicial de suas atividades, pode resumir-se nos seguintes dados numéricos :

Ofícios expedidos	51
Ofícios recebidos	13
Telegramas expedidos	1
Telegramas recebidos	3
Portarias	1
Pareceres emitidos pelo Conselho Consultivo	5

CODEAMA

Recursos Recebidos e Despesas Realizadas

1964

CR$

RECURSOS RECEBIDOS			13.500.000
DESPESAS REALIZADAS			
Pessoal			
Vencimentos		1.334.166,6	
Material de Consumo			
Artigos de Expediente	173.606		
Artigos de Higiene e Conservação	3.500	177.106	
Serviços de Terceiros			
Outros serviços de Terceiros		1.500.000	
Material Permanente			
Utensílios de Escritório		4.964.700	7.975.972,6
SALDO EM 31.12.64			5.524.027,4

RELAÇÃO DOS MÓVEIS E UTENSÍLIOS REFERENTE AO EXERCÍCIO DE 1 964.

DISCRIMINAÇÃO	PREÇO	
	Unitário	Total
1 Máquina de somar BURROUGHS, modêlo 9.13.05 n.º 417424		1.600.000
1 Máquina de calcular FACIT modêlo C 1-13		650.000
4 Carteiras com 2 gavetas CIMO modêlo 9704	67.500	270.000
12 Cadeiras PLOSK — Imbuia	7.500	90.000
3 Mesas PEB modêlo 10 U	32.000	96.000
2 Máquinas de escrever "OLIVETTI" com 136 espaços	509.300	1.018.600
1 Máquina de escrever "OLIVETTI" com 260 espaços		639.100
1 Arquivo de aço "União" com 4 gavetas		200.000
1 Carteira "KLAUMANN" referência 5003 com 7 gavetas		100.000
1 Carteira "KLAUMANN" referência 5004 com 2 gavetas		77.000
TOTAL		4.964.700

2.2 — **Deliberativas**

Conselho Consultivo

As atividades do Conselho Consultivo em 1 964, iniciaram-se precisamente em data de 8 de outubro dêsse ano, quando reuniu-se pela primeira vez. Nessa reunião é que foi instalada, pelo Presidente, Governador Arthur Cezar Ferreira Reis, a Comissão de Desenvolvimento do Estado do Amazonas, posteriormente intitulada Comissão de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas (CODEAMA).

Atuando dentro das finalidades definidas no instrumento legal que criou a Comissão, os principais assuntos objetos das decisões do Conselho, naquêle período inicial de suas atividades, foram os seguintes :

1. **Estudo e aprovação do Regulamento da CODEAMA** — Para isso, foi inicialmente criado um Grupo de Trabalho formado por três conselheiros, que debateram, juntamente com o Secretário Executivo, o anteprojeto do Regimento elaborado pela Secretaria. Após

os estudos e emendas feitas pelo G.T. voltou o documento a plenário para aprovação, ocasião em que foi deliberada a sua estruturação em termos de regulamento, em vista da reestruturação do órgão até então denominado CODEAM, conforme mencionamos na introdução a êste Relatório.

2. **Estudos para alteração das leis federais 4.216 e 4.357** — Por proposição apresentada pelo Conselheiro Professor Samuel Benchimol, aprovada em reunião do Conselho, realizaram-se estudos, para serem encaminhados aos órgãos competentes, com sujestões cuja finalidade é colocar maiores recursos financeiros à disposição do Estado do Amazonas, através de instituições bancárias, com base nos recursos vinculados aquêles diplomas legais.
3. Determinação à Secretaria Técnica, para solicitar, através da imprensa, sumários de projetos de empreendedores privados, que estejam interessados em obter financiamento para ampliação ou implantação de fábricas.
4. O Conselho Consultivo tomou conhecimento do esbôço do Plano Bienal que lhe foi apresentado pela Equipe Rio, sendo que, na oportunidade, o Conselheiro Professor Samuel Benchimol apresentou várias sujestões que, como hipóteses preliminares de trabalho, passariam posteriormente a constituir metas do próprio Plano Bienal.

2.3 — **Executivas**

Secretaria Técnica

A atividade da Secretaria Técnica baseou-se, como é óbvio, na orientação dada pelo Conselho Consultivo. Essa orientação, para evitar a dupla focalização de um mesmo assunto, não foi especificada na parte do relatório relativa àquele órgão e será descrita nesta parte executiva.

PLANO BIENAL

Os quatro setores que integram a Secretaria Técnica tiveram, no período, a sua atuação dirigida principalmente para trabalhos vinculados à elaboração do Plano Bienal do Govêrno, a cargo de uma equipe de economistas do Estado da Guanabara, à qual a CODEAMA tem prestado tôda colaboração, através de sugestões e remessas de dados e informações.

Nesta parte foram, inicialmente, elaborados expedientes para serem encaminhados às repartições e outros órgãos e entidades atuantes no complexo sócio-econômico do Estado, no sentido de solicitar a sua cooperação na elaboração dêsse trabalho, através de informações e sugestões vinculadas às atividades que lhes são afetas.

Não se limitou a essa iniciativa a atuação da Secretaria Técnica para os trabalhos do Plano Bienal : coletas de dados e levantamentos estatísticos foram feitos nas diversas repartições, para a mais rápida e eficiente obtenção de informações.

Ressalta-se, da atuação da Secretaria Técnica nesta parte, os levantamentos estatísticos levados a efeito na Secretaria de Economia e Finanças, onde foi levantado o movimento econômico das firmas no período 1961/1963, além de outras coletas em repartições estaduais e federais, por grupo de estagiários, que atuam nos diversos setores da Secretaria Técnica.

ASPECTOS GERAIS

Nos aspectos gerais ligados à Secretaria Técnica abordaremos as atividades que não se vinculam diretamente à elaboração do Plano Bienal.

Além da elaboração do Regulamento da CODEAMA bem assim da redação dos textos das leis e decretos vinculados à criação do órgão, nesses primeiros meses de atividade houve um trabalho efetivo no que diz respeito às finalidades desta Comissão, na Secretaria Técnica, sob orientação direta do Conselho Consultivo.

Temos a destacar :

1. Elaboração de questionários para aplicação em pesquisa nas unidades agrícolas localizadas nos arredores de Manaus. Essa pesquisa foi organizada e realizada em dezembro, devendo a análise dos dados levantados, ser concluída em janeiro de 1 965. Sua finalidade foi conhecer as condições de produção e transporte vinculadas a essas unidades, com o objetivo de apontar as medidas a serem tomadas pelo Govêrno, para a melhoria das condições existentes, com a solução dos problemas emergentes, cuja premência não permite procrastinação.
2. Divulgação dos Programas do Govêrno, onde inclusive foi dada maior ênfase ao Plano Bienal assim como às finalidades da CODEAMA. Neste setor, há a

destacar, ainda em 1 964, o preparo dos "Cadernos Codeama", com seu primeiro número já entregue à Editora, devendo circular em janeiro próximo.

3. Foram procedidos contactos com as diversas repartições federais e outras entidades locais, visando não apenas a obtenção de informações necessárias à elaboração do Plano Bienal mas também objetivando um entrosamento para a melhor realização das atividades da CODEAMA. As principais entidades visitadas foram : Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), Departamento de Portos, Rios e Canais, Associação Comercial do Amazonas, Junta Comercial do Amazonas, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Manaus Harbour Limited e outras.

4. Outro trabalho que devemos apontar nesse período é o de elaboração das reivindicações feitas à Superintendência do Plano deValorização Econômica da Amazônia (SPVEA), para inclusão no Plano de Emergência a ser aplicado por êsse órgão em 1965. Com a apresentação dessas reivindicações o Govêrno do Estado conseguiu que fôssem incluídas naquêle trabalho, várias dotações para finalidades prioritárias para o Estado do Amazonas, tanto vinculadas ao setor público como ao setor privado de sua economia.

5. Trabalho também de vulto foi e está sendo realizado na organização interna dos serviços da CODEAMA, providenciando-se não apenas a organização dos arquivos para o contrôle dos serviços burocráticos, mas também para o contrôle dos dados estatísticos levantados, objetivando-se para o futuro, o fichário de informações econômicas.

6. Iniciou-se também o levantamento de tôdas as leis, estaduais, federais e municipais de interêsse para êste órgão, trabalho que está em fase de conclusão.

3. ATIVIDADES PROGRAMADAS PARA 1 965

Uma série de atividades estão sendo programadas para a CODEAMA em 1 965. Além da conclusão daquêles trabalhos iniciados em 1 964, como por exemplo a pesquisa realizada na zona rural do município de Manaus, conforme mencionados anteriormente nas atividades da Secretaria Técnica, podemos destacar os seguintes objetivos para o próximo ano :

1. Elaboração do Atlas Geo-Econômico do Estado do Amazonas, com a criação e instalação de um Grupo Executivo para atender especìficamente a êsse trabalho.

2. Criação e início das atividades de um Grupo Executivo de Telecomunicações, visando a criação e instalação da Companhia Amazonense de Telecomunicações (CAMTEL).

3. Criação e início das atividades de um Grupo Executivo para o fomento às atividades agrícolas no Estado.

4. Perante a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), as atividades da CODEAMA serão intensas, visando não apenas a liberação das dotações destinadas à aplicação pelos órgãos do Govêrno do Estado mediante apresentação dos planos necessários, mas também com o objetivo de orientar e recomendar os projetos oriundos da iniciativa privada, vinculados a investimentos considerados prioritários em relação à economia do Estado. A agenda das atividades da CODEAMA programadas para o próximo ano com relação à SPVEA, já está sendo organizada.

5. Entretanto, as maiores tarefas que se apresentam à CODEAMA no exercício de 1 965 são duas :

   a. Dar execução ao programa do Plano Bienal, a fim de que as metas previstas sejam, de fato, alcançadas — controlar os investimentos previstos no Plano;

   b. Executar determinações decorrentes da reforma administrativa, entre as quais se delineam a reformulação do Departamento de Estatística e a dinamização do turismo, no Amazonas.

4. CONCLUSÃO

Diante da tarefa que se apresenta à CODEAMA, torna-se evidente a necessidade de dotá-la de pessoal de alto nível e de faculdades materiais adequadas, a fim de que possa cumprir sua missão. Acresce o fato de, no Estado, nada haver em matéria de experiência administrativa planejada.

Resta, portanto, recolher em outros centros mais avançados o que nos falta, mediante estágios, treinamento e cursos intensivos, a fim de, gradativamente, se constituir uma equipe qualificada, capaz de atender as solicitações de serviço, que o Govêrno urge, e conceituar o nôvo estilo de administração recém-instalado como o mais válido, perante a opinião da coletividade.

III. PÓLOS DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA AMAZÔNICA: ASPECTOS ESPACIAIS, TEMPORAIS E INSTITUCIONAIS

PÓLOS DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA AMAZÔNICA:
Aspectos espaciais, temporais e institucionais.

SAMUEL BENCHIMOL
(Catedrático de Economia da Universidade do Amazonas, e membro do Conselho Consultivo da CODEAMA).

Os anos da década sessenta que, há pouco, se iniciou sob o impacto de turbulências políticas e sociais em muitos quadrantes e continentes, e sob a influência de profundas transformações tecnológicas, fizeram surgir, no campo da ciência econômica, a necessidade de uma reformulação teórica, doutrinária e política que viesse ao encontro dos anseios e aspirações crescentes dos povos.

Essa reformulação desenvolve-se, nos dias de hoje, todavia, num campo essencialmente polêmico e controverso, buscando cada corrente dar expressão científica e racional às suas construções teóricas e aos seus modêlos políticos e institucionais. Ao contrário, do que a muitos possa parecer, essa divergência é uma prova da vitalidade do pensamento científico à procura de soluções alternativas para uma humanidade perplexa.

Duas posições distinguem-se nessa controvérsia: a primeira, de fundo clássico-ortodoxo, procura identificar e assemelhar o crescimento econômico ao crescimento biológico, seguindo os padrões orgânicos do desenvolvimento espontâneo, harmônico e equilibrado. A segunda, de caráter radical-heterodoxo, desenvolve a sua linha teórica fora dêsses quadros lógicos,

buscando, no próprio desequilíbrio, as fontes de transformação necessárias para propiciar o desenvolvimento dirigido

Na primeira, ergue-se que nenhum desenvolvimento será duradouro se não repousar sôbre os pressupostos da estabilidade monetária, na poupança interna ou externa, na ordem social e no equilíbrio inter e intra-setorial. Na segunda, entende-se o processo desenvolvimentista como a eliminação do atraso e, portanto, advoga-se a aceleração das taxas de crescimento, a todo o custo, a despeito de possíveis distúrbios, desequilíbrios, conflitos e instabilidades que possam surgir ao longo da experiência.

Não é nosso propósito aqui fazer a avaliação e análise crítica dessas duas posições, no entanto, a sua apresentação sumária, a título de introdução, é útil para a melhor abordagem do problema que nos propomos a examinar qual seja o relacionado ao desenvolvimento da Amazônia, que constitue, no dia de hoje, a mais extensa região do inecúmeno terrestre, a vigésima parte da superfície da Terra, que, a despeito de suas potencialidades, continua enclausurada no círculo vicioso da pobreza e do atraso.

Os prognósticos, feitos sôbre o futuro da região, no ocaso do século passado e no dealbar do atual, que previam um rápido desenvolvimento, não chegaram a se realizar. Baseados mais em elementos românticos e impressionistas, na exuberância do mundo botânico, não perceberam o fato de que a potencialidade dos recursos naturais **per se** não enseja a prosperidade. Ela é apenas um dado favorável ao problema, mas que depende de outros fatôres dinâmicos, sobretudo do homem, para se fazer atuante. As previsões assim deixaram-se envolver pela euforia de uma situação que não poderia durar muito, porque repousava sôbre um expedicionarismo empírico, predativo e primário, sem base nem infra-estrutura para suportar uma sociedade estável e progressista. Mesmo assim, não havendo chegado a hora da Amazônia, o esfôrço feito nesse período, permitiu iniciar o processo fragmentário da ocupação brasileira, que, mais tarde, iria servir para tornar possível às precondições necessárias ao arranco.

Uma análise histórica dêsse período, caracterizado pela exploração da borracha silvestre e pela coleta de produtos florestais, que ainda marcam a fisionomia econômica do Vale, bem como o estudo atual da sociedade amazônica, tanto nos seus aspectos estruturais como conjunturais, exige uma revisão interpretativa à luz das mais recentes contribuições da ciência econômica.

A noção do espaço econômico, exposto, recentemente em França por François Perroux, trouxe uma nova contribuição à chamada economia dimensional. Por ela, o espaço geonômico passou a ser encarado sob o tríplice aspecto 1) como objeto de um plano 2) como campo de atuação de fôrças e 3) como conjunto homogêneo de estruturas.

As relações econômicas, que se estabelecem num determinado ponto territorial devem ser assim estudadas, partindo dos seus aspectos locacionais, das ações e reações das fôrças que nêle passam a gravitar, bem como dos contactos que a vizinhança de outras unidades econômicas dão lugar em têrmos de estímulo, cooperação, complementariedade e intercâmbio. Nenhuma estrutura, tipo robinsoniana, isolada das demais, consegue sobreviver por muito tempo. A segunda noção do espaço levou Perroux a formular a sua teoria dos pólos de crescimento, em tôrno dos quais surgem os centros dinâmicos de uma economia. Para êles, convergem iniciativas e inovações, criando mercado para o consumo de seus próprios produtos, gerando matrizes para germinação e crescimento de todo o sistema que lhe é tributário ou que a êle está vinculado por uma comunhão de interêsses e produtos. Nenhuma sociedade conseguiu desenvolver-se, até os dias de hoje, sem o aparecimento de tais pólos, centros motôres e focos de atração e apêlo. Os inovadores exercem, nesse particular, como salienta Schumpeter, um papel preponderante e insubstituível. A imaginação, o talento, a intuição, o poder criador dos homens de emprêsas, públicas e privadas, devem ser postos a serviços do progresso e da melhoria dos níveis de vida, de renda e de emprêgo. Produzir mais e melhor, aumentando o rendimento das colheitas ou dos fábricos, quantitativa e qualitativamente. Através da fabricação de novos bens, da implantação de uma nova indústria ou atividade rural, pela

introdução de novos clones ou raças de animais, pela descoberta de novos mercados ou conquista de novas fontes de matérias primas, ou ainda pela reorganização de novos métodos de produção e mercadejamento, êsse processo se inicia e torna-se cumulativo.

Em tôrno dêsses centros dinâmicos, aglutinam-se e articulam-se fôrças endógenas e alienígenas, que passam a operar dentro do circuito, tendo em vista as facilidades, criadas pelas economias externas pelo capital social fixo, já investido, pela constelação de fatôres, disponíveis, pelas oportunidades de um mercado em expansão. À medida que se ampliam e se intensificam os contactos com outras estruturas visinhas, e que a divisão de trabalho passar a agir através da especialização e distribuição de tarefas, os novos investimentos vão gerando renda e emprêgo, permitindo que surjam as primeiras poupanças, ultrapassada a barreira da subsistência, que servirão para promover novas inversões.

Apesar dos seus efeitos cumulativos, o processo não é, todavia, automático, nem contínuo. A sua continuidade pode ser interrompida, a qualquer tempo em que as poupanças e capitais gerados dentro dêsse polo, nêle não retornem pelo reinvestimento, passando a emigrar para outras áreas ou tenham aplicação suntuária e estéril do ponto de vista da produtividade social. Se tal ocorrer, como deve ter ocorrido na Amazônia do princípio do século atual, a economia perde **momentum** e se defasa, podendo inclusive o movimento desacelerar-se até o ponto da inércia, de onde partiu.

Uma economia, em crescimento, não pode parar, e, muitas vêzes, precisa correr, para ficar no mesmo lugar, marcando passo, se o rítmo de reprodução demográfica exceder à taxa de crescimento líquido do produto e da renda capitada.

Nenhum centro dinâmico de qualquer economia, mesmo que seja representado por pólos monetários, financeiros, industriais ou agrícolas, pode, no entanto, sobreviver, por longo tempo, sem constituir uma sociedade estável, que se deseje fixar definitivamente, ou sem estabelecer os contactos e as comunicações com unidades vizinhas. Uma economia de acam-

pamento e bivaque é incompatível com os prerrequisitos de estabilidade e organização, básicos para a promoção de uma sociedade progressista.

Do mesmo modo, as chamadas **economias encravadas**, opulentas dentro da miséria, desenvolvendo-se sem raízes locais, porque são tributárias de outras áreas, sem integrar-se no destino da comunidade a que serve, e sem partilhar dos frutos do progresso, mediante uma justa distribuição da renda a todos os agentes da produção, não podem servir de base a um crescimento prolongado.

Daí a razão por que as relações entre as diversas estruturas econômicas, aumentando o seu grau de interdependência e complementariedade, dentro de um espaço determinado, são essenciais para que haja um surto de expansão. Perroux, analisando o problema, por isso, rejeitou a denominação de países subdesenvolvidos, de uso corrente, preferindo denominá-los de países desarticulados, porque nêles o principal obstáculo consiste na ausência dos contactos vitais, que coordenam esfôrços, entrosam iniciativas, promovem incentivos e asseguram a mobilidade de capitais e mão-de-obra.

A teoria dos espaços e das isolinhas econômicas completa-se com a introdução de elemento tempo : físico, psicológico e econômico. Enquanto aquelas pertencem à economia dimensional, êste se integra à economia dinâmica. O tempo assim se faz presente, tanto pelo passado, como pelo futuro, pelo que foi, através dos hábitos, tradições e experiências acumuladas, como pelo que será, através da pesquisa, do avanço tecnológico, do desejo de mudança e transformação.

O imobilismo, a inércia, a rotina, perpetuando certas estruturas sociais já superadas, que dominam muitas sociedades tradicionais, freiam o desenvolvimento. O sistema de valôres, a escala de desejos e aspirações são elementos do tempo-psicológico que, muitas vêzes, entram em conflito com as exigências de mudança do tempo-econômico. O princípio, de que tudo o que cresce igualmente se transforma, permanece válido tanto no campo da biologia, como no da ciência econômica.

Os aspectos temporais não se limitam, apenas, a essas noções. Êles agem, também, de forma episódica ou permanente, através das posições conjunturais, das oscilações cíclicas, das oportunidades e, até, do acaso. Uma economia, em crescimento, terá que incluir o calendário como elemento integrante de suas projeções. Os operadores econômicos e administradores devem saber trabalhar e manipular o tempo, talvez, a mais difícil das artes. Saber quando comprar e vender, onde, como e quando investir ou poupar, em que dimensão e em que prazo.

O prof. alemão Streller, afirmou, acertadamente, que o empresário é o indivíduo que trabalha com o tempo, aquêle que, pelas suas previsões, tem a sua justa e adequada noção e a perfeita sensibilidade para pesar e medir as decisões no momento oportuno e correto. Deve saber combinar os ingredientes físicos e psicológicos do tempo com as variáveis econômicas de sua utilização.

Uma interpretação da Amazônia, que levasse em consideração a combinação espaço-tempo, chegaria à conclusão de que o espaço tem sido utilizado, não como base de fixação e permanência do homem, porque êle não chegou a criar raízes na selva ou à beira d'água. Êle vive mais em função da floresta e do rio, do que em busca da terra que lhe sirva de lar e de fonte de subsistência e trabalho. Certa vez, cheguei a afirmar que a terra não tinha expressão para identificar os principais ccontecimentos sociais de sua vida. Ilustrei o fato, através de pesquisa, na qual constatei que o nosso homem, prefere utilizar as expressões "nasci no Rio Negro", "morei no Solimões", "trabalhei no Madeira" ao contrário do cearense que, ao se referir aos mesmos acontecimentos usará as expressões "nasci em Quixadá", "morei no Crato", "trabalhei no Cariri".

Os acampamentos humanos dispersos na selva, tendo, por ponto de convergência, os barracões dos seringais, cujos contactos se processavam apenas com os longínquos empórios urbanos, sem conexões com estruturas vizinhas, não podiam gerar uma sociedade estável, nem prover articulações para assimilar as mudanças que se operaram no mundo exterior que lhe havia de arrebatar o monopólio natural de exploração da hévea.

Ficamos parados no tempo, imersos na rotina e no imobilismo, tentando sobreviver com uma estrutura social e econômica superada. Não nos percebemos do tempo, como fôrça irreversível de mudanças, pois o nosso sistema de valôres imobilizou-se no passado.

A tese do espaço-tempo completa-se com a introdução do elemento instituição. Êste reflete as maneiras de sentir, pensar e agir a que uma dada sociedade adota como forma de vida e organização. E' através das instituições que se condensam e estratificam os hábitos, as experiênciais, os sistemas filosóficos de valôres e os arcabouços jurídicos que dão a forma normativa e escala hierárquica da ordem social e política.

As estruturas agrárias e urbanas, o modo de produzir e comerciar, a distribuição da renda, os ônus fiscais, os sistemas de govêrno, representação e administração pública e a própria tecnologia são afetadas pela institucionalização da vida social, em qualquer comunidade. Formam-se os grupos de pressão, estabelecem-se os padrões éticos de conduta, adquirem formalismo as expressões sociais e as redações jurídicas. Romper essas estruturas, muitas vêzes constituem um dos prerrequisitos para a criação de uma sociedade moderna em substituição à ordem tradicional e empírica.

* * *

A interrelação que se estabelece entre o espaço, o tempo e as instituições, constitue um conjunto metodológico a serviço da filosofia e da história, fornecendo novos instrumentos de análise para o melhor conhecimento do que se passa no interior e na superfície das diversas estruturas econômicas. E' óbvio que essa nova instrumentação teórica, se, de um lado, pode ter aplicação universal, de outro lado, terá que se adaptar às peculiaridades da pesquisa regional. Do contrário, seria admitir, ou um dogmatismo metodológico ou negá-lo, implìcitamente, através da aceitação de ciências regionais ao sabor das variações culturais.

Por êsse motivo, tanto erram aquêles que advogam uma teoria especial de desenvolvimento para os países tropicais, como aquêles que pretendem impôr a experiência e os padrões políticos

vigentes nos países mais evoluídos, transplantando-os, integralmente, para outras áreas. A dialética do desenvolvimento não afasta os pressupostos universais, porém exige um esfôrço de regionalização que leve, em linha de conta, as características próprias de cada sociedade.

Em identificar e descobrir, dêste modo, as linhas incertas do tempo, os pólos de crescimento no espaço, e as formas institucionais mais adequadas, constitue-se a grande tarefa dos economistas e sociólogos. Tarefa que se coroa no ato de prever e prover o bem-estar social, pela eliminação do atraso, erradicação da miséria e pela implantação de uma economia de abundância para todos, preservando, ao mesmo tempo, a personalidade e a liberdade humanas, realizando-se a justiça social, dentro dos quadros democráticos, libertos do mêdo, da indigência e da desesperança.

* * *

As proposições metodológicas, aqui enunciadas, quando aplicadas à Amazônia, poderão servir de roteiro interpretativo e explicativo dos fatos históricos e econômicos anteriores e posteriores ao episódio do ciclo da borracha, bem como auxiliarão a iluminar e esclarecer a busca de uma reformulação dos planos de seu desenvolvimento.

Região, continentalmente dimensionada, situada na faixa equatorial úmida, assinalada pela presença de uma exuberante e poderosa cobertura botânica e hidrográfica, sem a contrapartida da ocupação humana, a não ser de modo fragmentário, interrompido e dissociado, não se lhe pode, por isso mesmo, dar a classificação de região subdesenvolvida. Mais certo seria especificá-la como área não desenvolvida ou economia desarticulada, reserva estratégica, ou de potencialidades a espera do **fiat** criador do homem.

O domínio dêsse vasto e continental complexo, — a vigésima parte da terra — que se estende do planalto central às Guianas, do delta oceânico aos contrafortes dos Andes, constitue uma vasta emprêsa, para muitas gerações porvir, desafiando a competência, a capacidade e os recursos do homem brasileiro.

Nas condições atuais seria ocioso pensar na sua mobilização e ocupação integral — tarefa que exigiria um mínimo de cinqüenta milhões de habitantes — pois o centro dinâmico e os principais pólos de crescimento da economia brasileira estão localizados na região centro-sul, onde se formam os contemporâneos impulsos e arrancos que irão expandir a fronteira econômica nacional até os limites de sua fronteira política.

Analisada, dentro dêsse prisma temporal, ela terá que aguardar, ainda, muitas décadas para assistir ao **rush** de sua posse definitiva. Podemos, no entanto, distinguir quatro frentes históricas, nêsse processo. A primeira frente pioneira, de integração nacional, caminha para nós, seguindo as bacias do Tocantins, do Xingu, do Tapajós, do Madeira e do Purus, e ao longo dos eixos rodoviários recém-abertos da Belém-Brasília e da Brasília-Acre. Essa frente ganhará intensidade, à medida que as estruturas mineiras, paulistas, goianas e matogrossenses forem criando as suas linhas táticas, estratégicas e logísticas de apoio e penetração. Ela é uma frente histórica, herdeira da tradição bandeirante, que aqui já estêve, nos séculos XVII e XVIII, com intuítos políticos, e que se deslocará no rumo septentrional novamente, quando a pressão demográfica e as oportunidades econômicas passarem a atuar como focos de expulsão e de apêlo. O seu tempo será a próxima centúria, quando a população brasileira houver atingido a casa dos duzentos milhões.

A segunda frente é constituída pela rota clássica de penetração e conquista do Vale, partindo da jusante para a montante do grande rio. Iniciando-se em Belém, em direção ao Baixo Amazonas, e partindo de Manaus em direção do Médio e Alto Amazonas e de seus principais afluentes. Ela teve uma função histórica relevante, pois criou a Amazônia clássica dos tempos coloniais, promovendo a implantação da cultura portuguêsa e dos marcos que iriam, mais tarde, assegurar a soberania brasileira sôbre a área. De caráter militar e político, essa frente foi adquirindo, ao longo do tempo, através da miscegenação com o gentio, experiência econômica e fôrça cultural, à semelhança do ocorrido em outras áreas brasileiras. A essa corrente, incorporou-se a caudal nordestina, banida pelas sêcas no último quartel do século XIX e atraída para a exploração dos seringais

nativos, que se constituíram no primeiro pólo de crescimento econômico da região. Essa rota atlântica constitui-se também, na via lógica para o recebimento da imigração estrangeira, vacilante e inexpressiva no passado, mais que poderá se constituir em fôrça preponderante no futuro, no momento em que abrirmos a fronteira atlântica-amazônica para os excedentes que estão se acumulando e irão pressionar soluções nas próximas décadas, consequência da explosão demográfica em curso. E' uma fronteira de tensão, pois, através dela, realizam-se os contactos e os intercâmbios do espaço amazônico com o mundo exterior.

A terceira frente está sendo formada na fronteira amazônica não brasileiras, partindo dos Andes para atingir o estuário central e das Guianas, acompanhando a descida das águas do Javary, do Negro, do Rio Branco, Trombetas, atingindo até o Amapá, a despeito dos óbices e dificuldades topográficas e do relêvo. Por enquanto é uma fronteira morta, mas que tende a se vitalizar pelo desenvolvimento que se processa nas repúblicas limítrofes, desejosas, também, de participar do condomínio amazônico. Quando houverem dado partida e realizada a ocupação de suas faixas espaciais e sentirem a necessidade de vinculação de suas estruturas, através do intercâmbio, a tendência será, através de acôrdos e convênios, unirem os seus esfôrços num grande mercado comum pan-amazônico, no qual participaremos como nação lider.

A quarta frente é de origem endógena, que se desloca internamente à procura de oportunidades, na sua luta para ocupar o **inecúmeno**, provendo as suas necessidades básicas de sobrevivência, através de incursões ao longo dos rios e no seio da mata, ou já fixando-se em tôrno das grandes cidades ou pequenas vilas e povoados da hinterlândia. Até há pouco tempo, seduzida pelo extrativismo florestal, empírico e primário de baixa produtividade, sòmente quando os produtos alcançam alto valor por unidade coletada, é que conseguem sobreviver econômicamente. No entanto, até hoje não ensejou a fundação de um processo contínuo e progressivo de crescimento. A euforia da prosperidade dos primeiros anos não foi possível manter dada a base precária sôbre a qual se assentava a nossa estrutura econômica. A dispersão do elemento humano, interiorizando-se na floresta,

na coleta de produtos e animais, destruía as linhas vitais de associação e de contatos. O excesso de mobilidade, impedindo a concentração humana e de capitais, tornou impossível a criação de economias externas e de escala, extender os benefícios do preparo educacional de proteção à saúde do homem. Mesmo assim, criaram-se, nesta etapa, centros dinâmicos nas duas capitais amazônicas, em Belém e em Manaus, as quais ficaram preparadas infra-estruturalmente para apoiar um desenvolvimento ulterior.

Essa infra-estrutura está representada pela rêde de portos e armazéns, de bancos e casas comerciais, de energia elétrica e esgôtos, de vias de transportes e comunicações, de escolas e hospitais, que assegurem a sobrevivência da região, passado o episódio do deslumbramento, e contribuiram para manter a economia hibernada, à espera do aparecimento de novos pontos de germinação.

Nesse interim, os mercados externos, que asseguravam a sobrevivência da economia regional e comandavam a nossa estrutura, por intermédio das oscilações de preços no mercado foram substituídos pelos mercados domésticos do sul do país, como fonte principal de suprimento das nossas importações e destino da nossa produção. De outro lado, as mudanças institucionais, ocorridas no panorama da política brasileira, e o crescente intervencionismo estatal, contribuíram para mudar a fisionomia das expectativas.

A Amazônia passou a constituir-se em problema nacional, cuja ocupação e integração tornou-se imperiosa para assegurar a sua preservação dentro da unidade brasileira. Êsse espírito conquistou os constituintes de 1946, que fizeram inscrever, no Art. 199 da Constituição Federal, a valorização da Amazônia, como emprêsa e encargo nacional.

Entre as características dessa nova política, acompanhando as tendências doutrinárias recentes, destaca-se a da institucionalização do desenvolvimento econômico, que deixou de ser prática emergencial e aleatória, ao sabor do livre arbítrio do tempo histórico-conjuntural, para se afirmar como política permanente e de longo alcance, cujas fontes provém do determi-

nismo da vontade humana, racionalizada e orientada, pelo planejamento com vista a obter rendimentos crescentes a serem partilhados pelo maior número.

Os pólos dessa nova política giram em tôrno da ação metodizada do esfôrço humano em substituição ao empirismo dos avanços e recuos do passado. Os modos de sua materialização podem divergir, porém permanece válido o fato central que ela deverá se apoiar, num esfôrço de profundidade e em articulações táticas e estratégicas, conduzidas no espaço geonômico sob o sígno do tempo tecnológico. Para tanto, o acervo cultural existente, ao dispor do homem, já permite fazer os prognósticos e previsões de uma política de planejamento econômico, muito embora um certo grau de incerteza e risco estará sempre presente na tomada das decisões e na colheita dos resultados a não ser que a sociedade seja submetida a um terrorismo policial esmagador da vontade e da personalidade humana, essa inceteza persistirá e terá que ser calculada e vivida na execução dos projetos.

Apesar dessas limitações e conhecimento, que já se tem da mecânica do processo e as armas do arsenal desenvolvimentista, criadas através das agências de planejamento, institutos de fomento, estabelecimentos de crédito, fundos de investimentos fiscais e cambiais, já nos asseguram um arcabouço suficiente extenso para manobrar os fatôres disponíveis e obter, com êles, a coordenação necessária para os fins empresariais da produção.

Na Amazônia, a política recém-instituída, pela Lei n.º 1.806 que criou a SPVEA, a partir de 1953, adotou, como filosofia conceitual, o entendimento que a emprêsa valorizadora seja realizada, mediante um conjunto global de medidas a serem executadas em todo o **front** social e econômico. Filiou-se assim, doutrinàriamente, à metodologia social, da classificação de Viner, em contraposição ao método estritamente econômico. O princípio norteador dessa política, reside no lema "**você não pode fazer nada, antes de ter feito tudo**" e por isso ela ganha, em superfície, o que perde, em profundidade. A dispersão é a nota tônica de tal sistema desenvolvimentista, de ação mais lenta, porque pretende dar cobertura global-estratégica, ao invés de manobrar

por ação tática nos setores líderes de maior repercussão, e num campo de ação mais restrita e limitada, tendo em vista a escassez de recursos. No entanto, com essa metodologia, se procura agir na infra-estrutura social, objetivando um desenvolvimento linear, partindo da valorização do homem. Com a outra, de ação econômica mais rápida, procura-se, em primeiro lugar, criar condições de emprêgo e renda, para atingir ao homem numa fase ulterior.

Muito embora não desejemos entrar no mérito, nem na avaliação crítica da filiação filosófica adotada, entretanto, a ausência de uma programação técnica, partindo do inventário do que já existe para chegar aos objetivos e metas **pré-determinados,** mediante prazos e apoio financeiros de liberação automática, na medida da conclusão das etapas dos projetos iniciados, constitue, a nossa ver, a crítica fundamental à execução dêsse empreendimento valorizador, e responsável pelo desperdício que pouco se aproveita. A irregularidade no pagamento das dotações orçamentárias, em grande parte, tem sido responsável por essa situação, agravada pela interferência política que nem sempre consulta os interêsses gerais da coletividade. Assim como está, o plano torna-se mais um **Horóscopo** do que um **Calendário.**

Os problemas de base continuam a desafiar soluções e aquela infra-estrutura de serviços, herdada do passado, já não atende às exigências e necessidades da época atual. Chegamos a um ponto em que a economia, pouco pode crescer, pois os pontos de estrangulamento se acumulam nas áreas urbanas e rurais, engarrafando a passagem do fluxo dos investimentos que se formam à medida que a poupança interna se realiza.

O setor privado, sòzinho e sem a vida, que idealizou e construiu a infra-estrutura e os serviços básicos do passado, não pode ocupar êsses vazios porque não possue dimensão capitalista para prover os recursos para essa empreitada, de forma que cabe ao poder público e à nova política da valorização regional a responsabilidade para obviar as atuais dificuldades e carências.

Mesmo assim, notam-se, a partir do último decênio, as primeiras manifestações do aparecimento de novos pólos de crescimento econômico, em muitas áreas amazônicas, que conse-

guiram alcançar densidade demográfica satisfatória. Nos dois centros dinâmicos propulsores de Belém e Manaus e em algumas capitais dos Territórios e cidades do interior, começam a despontar iniciativas e inovações que prometem iniciar a fase preparatória para a decolagem do sistema. A transformação dêsses centros urbanos de empórios intermediaristas entre o sertão e o exterior, para o exercício de suas novas funções industriais, de beneficiamento e transformação da produção rural, bem como a conversão do extrativismo empírico para o racional, e da exploração silvestre para atividade silvicultora, repousam as esperanças nêsse novo período que se inicia.

A hinterlândia, com a aclimatação da juta no Baixo e Médio Amazonas, constitue um capítulo dessa política. Pela primeira vez, depois de tantos anos, a juta, deslocando a posição de liderança da borracha, de nossa pauta de exportação, passou a contribuir para a formação de economias e acumulação de capitais, proporcionando à dezenas de milhares de agricultores o desfrute de uma melhor renda "per-capita". Resta que esta se fixe nos locais onde se originaram, porque a sua evasão, para outros centros, terá consequências desoladoras. Na atividade agrícola, de pequeno ciclo, largo rendimento e rápida rotação, a juta vai provocar uma autêntica revolução rural. Ao contrário da borracha silvestre, cuja exploração se estribava no latifúndio improdutivo, e na dispersão e isolamento do homem, ela se funda na pequena e média propriedade familiar, na concentração de esfôrços, na associação de interêsses e na vizinhança dos grandes centros urbanos. A sua industrialização, através das fábricas de fiação e tecelagem, que necessitam merecer o mais alto grau de prioridade inversora, realizará uma integração de estruturas, contactos e interêsses que possibilitarão uma potenciação extraordinária do crescimento nas zonas rurais.

Estamos assistindo, assim pela primeira vez, na Amazônia, a uma atividade rural agrícola dar aos produtores os frutos de uma melhor participação na renda gerada, eis que a riqueza produzida se encontra disseminada entre dezenas de milhares de pequenas unidades de trabalho. Para dar uma idéia do impacto, que essa renda está proporcionando à atividade rural, basta mencionar o fato de que as 70.000 toneladas de fibras,

que a Amazônia produz, representam uma adição, de mais de Cr$ 15 bilhões, no produto territorial líquido da região.

A prosperidade desse setor está motivando, inclusive, o regresso daquela fronteira humana que se havia deslocado para os altos rios, durante o ciclo da borracha, para a grande calha central do Vale. Êsse nôvo fenômeno traz consigo implicações de segurança nacional, pelo despovoamento das fronteiras, porém, de outro lado, vai promover a aglutinação da população com efeitos benéficos para o desenvolvimento econômico. As miragens da selva vão ser substituídas pelas várzeas férteis. A exploração florestal predatória pela atividade agrícola criadora. A dispersão pela condensação humana. A exploração do homem pela justa retribuição ao esfôrço de cada um.

Resta dar continuidade e complementariedade a êsse impulso. Não obstante, devemos observar, paralelamente, os riscos que podemos correr novamente se estivermos criando um pólo monocultor, sujeito sempre aos azares da conjuntura. Precisamos, por isso nos preparar, criando múltiplos focos e pontos de apoio, tanto na agricultura de exportação, como na de subsistência, a fim de melhorar a precária dieta do homem amazônico. A heveicultura, como sucessora natural da borracha silvestre, cujo ciclo está extinto, será um outro pólo de enriquecimento e bem-estar. Um programa mínimo da ordem de 100.000 hectares poderia ser executado num período de 20 anos, proporcionando suprimento às necessidades do consumo nacional da ordem de mais de 100.000 toneladas de borracha, o que representaria uma adição de cêrca de Cr$ 70 bilhões na renda regional.

Um programa dêsse tipo deveria optar pela pequena e média emprêsa agrícola de 5 até 50 hectares, a fim de proporcionar aos pequenos e médios produtores uma participação atuante nos resultados da produção, ao mesmo tempo que ajudaria a fixá-los ao solo, em decorrência da cultura permanente que lhes dariam base de sustentação e bem-estar.

O impulso industrial nas cidades, com o apoio dessa atividade rural, criaria um complexo integrado de matérias primas e produtos elaborados, ajudando a reter, na Amazônia, o valor

daquilo que se produz. Da floresta para as serrarias, fábricas de compensados, laminados e celulose. Das várzeas e jutais para as fábricas de fiação. Dos seringais para as fábricas de artefactos. Dos minérios, em bruto, para o refino.

A idealização dêsse processo de desenvolvimento, partindo do aproveitamento dêsse manancial de matérias primas e recursos naturais, indicam o caminho a percorrer, na longa estrada, até atingirmos a fase adulta, quando as nossas potencialidades se converterão em realidades atuantes.

Nessa altura, seremos já uma região de mais de vinte milhões de brasileiros, em pleno Século XXI. Êles se lembrarão de nós, como nós nos lembramos daquêles que nos antecederam, louvando a fibra e a determinação dos que aqui ficaram para implantar, em plena selva equatorial, os marcos e a presença da ocupação brasileira.

IV. COMPANHIA SIDERÚRGICA DA AMAZÔNIA (SIDERAMA) PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

COMPANHIA SIDERÚRGICA DA AMAZÔNIA

(SIDERAMA)

1 — PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

1.1 OBSERVAÇÃO

O presente memorial, constituindo o primeiro volume do projeto da COMPANHIA SIDERÚRGICA DA AMAZÔNIA — "SIDERAMA", foi elaborado pela COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS INDUSTRIAIS — "COBRAPI", com base nos estudos e orçamentos elaborados pelo ESCRITÓRIO TÉCNICO COMERCIAL KRUPP LTDA., ou sob sua supervisão, em 1.962 e 1.963.

Em dezembro de 1963 foi êste texto apresentado simultâneamente ao GRUPO EXECUTIVO DA INDÚSTRIA METALÚRGICA — GEIMET, ao BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO e à SUPERINTENDÊNCIA DO PLANO DE VALORIZAÇÃO ECONÔMICA DA AMAZÔNIA.

O Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico pediu o reajustamento dos orçamentos para os níveis de dezembro de 1963, visto que o longo tempo consumido na execução do projeto e a rápida inflação nacional os havia desatualizado.

A revisão dos orçamentos foi completada e entregue em junho de 1964, tornando necessário rever e reimprimir o Memorial para ajustá-lo aos novos valores.

Êsse texto revisto constitue o volume I — memorial revisto.

1.2 — DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO

Entre os empreendimentos básicos a criar-se na Amazônia, como um modo de dar estabilidade à sua economia e maior

impulso ao seu progresso, merece destaque especial uma Usina Siderúrgica.

E' claro que essa usina não deve resultar do simples desejo de criar condições novas à economia regional, mas deve ser um empreendimento são, baseado em condições naturais que possibilitem bom rendimento operacional, independentemente de favores oficiais ao seu funcionamento. De outra forma, a criação de uma indústria artificial apenas agravaria as condições de vida locais com a importação de matérias primas e com sobrecarga ao seu sistema de transporte.

Uma indústria siderúrgica na Amazônia, porém, antes de ser um bom negócio é uma condição de desenvolvimento regional, por fôrça do isolamento em que a Amazônia está confinada, dadas as longas distâncias que a separam dos centros de industrialização do Brasil e do mundo. A população que ali vive pratica o mesmo tipo de cultura e tem as mesmas necessidades das outras comunidades situadas em áreas industrialmente mais desenvolvidas. Baseia sua atividade cotidiana no uso do ferro e do aço, como qualquer outra região. Com êsses metais são atendidas pràticamente tôdas as necessidades sociais, desde a estrutura das casas até os meios de transporte e a preparação dos instrumentos que utiliza. Pode-se mesmo dizer que uma sociedade só alcança autonomia econômica quando é capaz de produzir ferro e aço, pois só então, poderá adequadamente preparar os seus próprios instrumentos de trabalho.

Com a indústria siderúrgica estarão acessíveis aos homens de iniciativa da região os materiais próprios para numerosas indústrias complementares, que vão desde as embarcações às máquinas, às construções, às inumeráveis ferramentas necessárias ao trabalho profissional e ao uso caseiro e, o que é mais importante, estarão disponíveis com brevidade, sem o retardamento do despacho de pedidos por prioridade nas indústrias superlotadas de encomendas e o ônus das longas distâncias a que o material deve ser transportado, e sem o sacrifício financeiro das antecipações de pagamentos que, nos produtos das indústrias siderúrgicas, frequentemente são feitos até nove meses antes do recebimento efetivo dos produtos encomendados.

O mercado escasso dêsses produtos no Brasil atual, o pagamento antecipado das compras, o longo retardamento das entregas, as despesas de transporte a 3.000 milhas de distância implicam necessàriamente em uma diferença considerável de preço entre os produtos siderúrgicos vendidos no sul e no norte do Brasil.

Frequentemente os preços dêsses artigos nas praças de Manaus e Belém alcançam até o dôbro dos preços vigentes nas praças do Rio e São Paulo.

Outro aspecto importante da criação de uma indústria siderúrgica no norte do Brasil é o que se refere ao balanço de contas regional.

Na Amazônia, como em tôda a área do norte, o caráter predominante extrativista da economia local e a falta de uma agricultura e de uma indústria organizada criam a necessidade de praticar um ciclo econômico puramente mercantilista, exportando para fora da região tôda sua produção, sob a forma de matérias primas, e importando de fora da região os bens a serem consumidos como alimentos ou produtos industrializados.

Como consequência disso, e pelos conhecidos têrmos desfavoráveis de intercâmbio entre matérias primas e produtos industrializados, ocorre que a renda obtida com a exportação daqueles é sempre insuficiente para cobrir o dispêndio com a importação de manufaturas e alimentos.

O balanço comercial da região é por isso deficitário, pagando-se mais pelas importações do que se recebe com as exportações.

Êsse deficit é coberto, na região, pelos gastos de orígem federal referentes aos serviços públicos e às obras de desenvolvimento, e é o responsável pela permanente crise de meios de pagamento que aflige a Amazônia e mui especialmente Manaus.

Desenvolver a região, produzindo nela própria, uma parte dos bens que consome e atualmente importa, quer do sul do Brasil, quer do exterior, constitui um dos modos de alcançar o equilíbrio do Balanço de pagamentos e vir eventualmente a obter saldos positivos que se acumulem na região e constituam capital a ser utilizado no desenvolvimento local.

Entre as iniciativas que podem realizar êsse objetivo, criando indústrias que abasteçam o consumo regional, produzindo sobras para as exportações e atendendo, ao mesmo tempo, as necessidades básicas de expansão da economia regional, está inquestionàvelmente a indústria siderúrgica. E' esta idéia que presidiu à elaboração do projeto da Companhia Siderúrgica da Amazônia — SIDERAMA — e que corresponde a um justo anseio da população daquela imensa região do Brasil.

A SIDERAMA se propõe a implantar, a 12 Km. de Manaus, uma usina siderúrgica integrada, com a produção inicial de 28.000 toneladas anuais de laminados de aço carbono

comum, correspondidos nas categorias de produtos perfilados leves e trefilados.

Dispondo de matérias primas em sua quase totalidade locais, em quantidade e preço que assegurarão o funcionamento ininterrupto da emprêsa em condições econômicas plenamente favoráveis, a usina poderá abastecer, com competividade vantajosa, tôda a região norte do País, até Fortaleza.

Sua localização em Manaus resultou da análise dos fatores que condicionam a situação de uma usina siderúrgica. Evidentemente, nenhum outro local atenderia a êsses requisitos com melhores vantagens, uma vez que :

— dispõe de energia elétrica em quantidade compatível com a demanda da usina em suas primeiras etapas de produção;

— pela sua situação, à margem do Rio Negro, assegurará o fluxo contínuo de matérias primas através dessa via de transporte natural, sem demandar gastos adicionais com a construção de rodovias ou ferrovias, ao mesmo tempo que garantirá o suprimento de água potável e industrial, sem necessidade de instalação de recuperação;

— constitui um celeiro potencial do elemento humano necessário para a usina, reduzindo sensìvelmente a parcela do investimento destinado à construção de vilas operárias;

— está apto a permitir, através do pôrto de Manaus, o escoamento dos produtos para a zona de influência da usina.

O terreno em que será implantada a usina, com a área total de 256 ha., já adquirido pela emprêsa, situa-se à margem esquerda do rio Negro, apresentando condições de solo adequadas às fundações das estruturas peculiares a uma usina siderúrgica. Em sua primeira etapa de produção, ocupará a usina siderúrgica um planalto a cêrca de 40 metros do mais alto nível do rio Negro, correspondente a cêrca de 8% da área total disponível, ficando assim assegurada a possibilidade de futuras expansões.

Compreenderá a usina da SIDERAMA quatro unidades de produção e várias unidades auxiliares.

a) — unidades de produção :

Alto Forno — 1 alto forno a carvão vegetal, com a capacidade de produção diária de 100 t, assegurará o fornecimento das 32.800 toneladas anuais de gusa necessárias

à aciaria. Os gases produzidos na redução do minério serão utilizados, depois de convenientemente apurados, no preaquecimento do ar (no próprio alto forno) e no reaquecimento dos produtos intermediários da laminação, além de outras aplicações na usina.

Aciaria — 2 conversores a oxigênio (processo LDAC) de 8 toneladas operando alternadamente 300 dias por ano em regime de 2 turmas diárias, permitindo atender à produção de 35.000 t/a em lingotes de aço, de seção quadrada, medindo 145/111 mm, com pêso unitário de 170 kg.

Laminação — 2 trios desbastadores de 420 mm de diâmetro, para a produção de palanquilhas de 3" com a produção média teórica de 21 t/h; 2 trens acabadores, construídos de 5 trios de 300 mm e 4 gaiolas duos de 270 mm, respectivamente, destinados à produção de barras e perfís leves; leito de resfriamento, fornos de aquecimento, tesouras de corte a frio e instalação de bobinadeira. Na primeira etapa da produção é prevista a seguinte distribuição global de produtos laminados :

— ferro redondo	(¼" a 3")	18.000 t/a
— ferro quadrado	(¼" a 3")	500 t/a
— ferro chato	(¼" a 5/8" x 1" a 3")	1.000 t/a
— perfilados leves	(L, T e U)	3.500 t/a
TOTAL		23.000 /a

Trefilaria e fábrica de arame farpado — 1 instalação, decapagem, 1 conjunto de desbaste (SPAMA) e 3 conjuntos de acabamento (SPAMA) para a trefilação de arames de ¼" até BWG 16; 1 instalação de galvanização e 6 máquinas (SPAMA) de arame farpado (bitolas 13,5 a 16 BWG); 1 forno elétrico de recozimento. No primeiro estágio, a capacidade de produção desta unidade da usina é estimada em :

— 20 t diárias de decapagem e trefilação;
— 10 t diárias de galvanização e fabricação de arames farpados;
— 5 t diárias de recozimento de arames.

De acôrdo com programa inicial de produção, deverão ser entregues anualmente ao mercado os seguintes produtos :

— arames n.º 4 a 8 BWG	500 t
— arames n.º 9 a 13 BWG	4.000 t
— arames n.º 14 a 16 BWG	500 t
T O T A L	5.000 t

b) — unidades auxiliares :

Dentre as unidades auxiliares com que será dotada a usina ressaltam :

Oficina de fundição : dotada de 1 cubilô, com capacidade de 7 t/h, destinado à produção de ferro fundido cinzento para lingoteiras (150 lingoteiras mensais) e peças de reposição; 1 forno de cadinho, basculante, aquecido a óleo combustível, permitirá a produção de peças fundidas em ligas não ferrosas, para consumo interno da usina.

Fábrica de Oxigênio : uma instalação com capacidade de 350 Nm3/h de oxigênio, a 99,5% de pureza atenderá à demanda da aciaria para injeção nos conversores LDAC de 8 t e aos demais serviços em que êsse gás é necessário. O oxigênio produzido será encaminhado a acumuladores de 220 m3 e daí a uma estação de regulagem, de onde será distribuído aos centros de consumo.

Fábrica de Cal : 1 forno para queima de cal, com capacidade de produção de 40 t/dia, produzirá a quantidade de cal, que depois de queimada, britada e moída, será conduzida aos conversores por meio de uma instalação especial, com dosagem de fluxo.

As matérias primas a utilizar na usina, em sua primeira fase de produção, são indicadas no quadro seguinte, onde são também apontadas as respectivas procedências :

Matéria Prima	Previsão de Consumo Anual (t)	Origem
Minério de ferro	56.800	SIDERAMA — Jazidas do rio Jatapu, a 450 km. da usina
Carvão vegetal	26.200	SIDERAMA — Horto Florestal, a 30 km. da usina.
Calcário	6.100	SIDERAMA — Jazidas de Monte Alegre.
Minério de Manganês	1.400	Aquisição — Mineração Bamfim S.A. (Jazidas do rio Aripuanã).
Quartzito	1.300	SIDERAMA — Jazidas no rio Jatapu.
Óxido de Ferro	700	Usina (aproveitamento de carépa da laminação).
Sucata de Aço	7.400	Usina (aproveitamento da sucata da laminação).
Ferro-ligas	280	Aquisição : Região Centro-Sul (Via pôrto de Manaus).
Dolomita Calcinada	340	Aquisição : Magnesita S.A. — Bahia (Via pôrto de Manaus).
Magnesita Calcinada	20	Aquisição : Magnesita S.A. — Bahia (Via pôrto de Manaus).

O transporte dos minérios de ferro e de manganês, do carvão vegetal e do quartzito, correspondendo a cêrca de 85% do total das matérias primas, será feito por via fluvial, com a utilização de alvarengas rebocados do SNAAPP. Para tanto é prevista, na usina, uma instalação de desembarque e transporte de matérias primas, em conexão com o pátio de matérias primas.

As matérias primas adquiridas, representando cêrca de 7% do total, serão recebidas no pôrto de Manaus e daí transportadas à usina por estrada de rodagem.

A implantação da usina da SIDERAMA, além de atender aos interêsses do desenvolvimento econômico e social da região Norte, caracteriza-se como um empreendimento de alta rentabilidade. A taxa de rendimento, conforme será demonstrado nas informações de natureza econômica, é da ordem de 20% nos primeiros exercícios, atingindo até 40% quando liquidados os compromissos financeiros contratados.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRÊSA

A Companhia Siderúrgica da Amazônia — SIDERAMA, é, como seu nome indica, uma sociedade anônima com sede em Manaus, Amazonas, onde é seu domicílio e fôro e onde ficará localizado seu estabelecimento fabril.

Os trabalhos para a criação da "SIDERAMA" principiaram em 1960 com a apresentação de um memorial ao Senhor Presidente da República naquela época, Dr. Juscelino Kubitschek de Oliveira, pleiteando apoio do Govêrno Federal para êsse empreendimento então em via de incorporação. Êsse memorial foi despachado pelo Senhor Presidente da República em 30 de agôsto de 1960 e remetido à consideração do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico com a recomendação constante do despacho presidencial que declarava considerar o empreendimento do maior significado para o desenvolvimento da Amazônia.

Em 4 de janeiro de 1961 o incorporador, Sr. Sócrates Bomfim, solicitou ao Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico aprovação prévia ao projeto e a 27 de fevereiro de 1961, em carta P-157/61 (processo 291/61) essa aprovação prévia foi-lhe concedida.

Em 15 de setembro de 1961 reuniram-se em Manaus quarenta acionistas, entre os quais o Govêrno do Estado do Amazonas, e fundaram a Companhia Siderúrgica da Amazônia, por escritura pública, com o capital de cento e sessenta e quatro milhões de cruzeiros (Cr$ 164.000.000) integralizados no ato e incorporando uma jazida de minério de ferro que pertencia ao Sr. Sócrates Bomfim. Nomeados peritos e avaliados o bem dado em pagamento de sua quota de capital, nova escritura de 27 de setembro de 1961 finalizou a constituição da sociedade e elegeu Diretoria e Conselho Fiscal.

Conquanto a Diretoria estatutàriamente fôsse constituída de quatro Diretores, a Assembléia Geral apenas proveu dois cargos de Diretores : o Presidente e o Diretor Financeiro, não só por medida de economia, durante os trabalhos de implantação da emprêsa, como ainda para tornar mais fácil a recomposição da Diretoria na ocasião dos ajustes financeiros necessários à execução do projeto. Foi nessa ocasião eleito Diretor Presidente o acionista Sócrates Bomfim e Diretor Financeiro o acionista Jorge Assad Aucar.

Foi requerida ao Departamento Nacional da Produção Mineral a concessão de lavra em nome da SIDERAMA e autorização para a mesma funcionar como sociedade de mineração.

A autorização para funcionar como sociedade de mineração foi-lhe concedida pelo Decreto n.º 634, de 1.º de março de 1962 e a autorização de lavra foi-lhe concedida pelo Decreto n.º 1.854 de 5 de dezembro de 1962.

A SIDERAMA não está, até êste momento, associada a quaisquer grupos econômicos nacionais ou estrangeiros. Essa associação poderá, entretanto, advir das negociações necessárias à realização do seu projeto.

3. INFORMAÇÕES DE ORDEM TÉCNICA

3.1 — CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DOS PRODUTOS A FABRICAR

A Companhia Siderúrgica da Amazônia — SIDERAMA tem o seu projeto dimensionado para uma produção anual de 28.000 toneladas de laminados em sua primeira fase de produção. Especial atenção foi devotada à disposição dos elementos, nas diversas unidades de produção, de modo que a capacidade da usina possa vir a atingir a 100.000 toneladas anuais, em estágios subsequentes, sem modificações no "layout" geral.

Essa capacidade inicial, partindo-se do pressuposto de que os recursos financeiros permitam o início das obras no decurso de 1964 e, atendendo-se às razões de ordem técnica, financeira e comercial, condicionadores da plena utilização dos equipamentos projetados, deverá ser atingida em 1969, conforme indica o Quadro abaixo :

Ano	Produção da SIDERAMA (t de laminados)	Percentagem de utilização da capacidade inicial
1967	15.000	33,6
1968	25.000	89,2
1969	28.000	100,0

Tendo-se em vista os estudos de mercado levados a efeito por firma especializada, foram fixados para a primeira fase de implantação da usina as seguintes linhas de produção :

Ferro redondo :

1/4"	3.000 t	
5/16" a 3/8"	3.000 t	
1/2" a 3/4"	10.000 t	
7/8" a 1 1/2"	2.000 t	18.000 t

Ferro quadrado :

Nas mesmas bitolas do ferro redondo	500 t	500 t

Ferro chato :

Espessuras de ¼" até 1" — Larguras de 5/8" até 3"	1.000 t	1.000 t

Cantoneiras de abas iguais :

Espessuras de 1/8" até 3/8" Abas de 5/8" até 2½"	2.500 t	2.500 t

Perfis estruturais leves :

Ferros I, T e U	1.000 t	1.000 t

Arames :

N.º 4 a 8 (BWG)	500 t	
N.º 9 a 13	4.000 t	
N.º 14 a 16	500 t	5.000 t
TOTAL		28.000 t

Atendendo-se à evolução da produção, prevista no Quadro anterior, prevê-se a seguinte distribuição semestral por linhas de produtos, nos três primeiros anos de funcionamento da usina :

LINHA DE PRODUÇÃO	1967		1968		1969 e segts.	
	1.º Sem.	2.º Sem.	1.º Sem.	2.º Sem.	1.º Sem.	2. Sem.
Ferros quadrados, redondo e chato	6.000	8.000	8.500	9.750	9.750	9.750
Cantoneiras e perfis leves		1.000	1.500	1.750	1.750	1.750
Arames			1.000	2.500	2.500	2.000
T O T A L	6.000	9.000	11.000	14.000	14.000	14.000

(Unidade : toneladas)

Todos os produtos serão fabricados em aço carbono comum, com observância da normalização brasileira e se destinam, primordialmente, ao atendimento do mercado da Região Norte do País, abrangendo, portanto, as seguintes unidades da Federação :

Território de Rondônia
Acre
Amazonas
Território de Roraima
Pará
Território do Amapá
Maranhão
Piauí
Ceará.

E' óbvio que a delimitação de mercado assim estabelecida não tem um caráter rígido e absoluto, nem pretende significar que a SIDERAMA, uma vez instalada, dominará completamente naquela região o mercado dos produtos siderúrgicos em que se especializar, afastando "in totum" seus concorrentes.

Na composição de preços para as análises econômico-financeiras adotou-se, como preços de venda dos produtos da emprêsa, os preços FOB-Rio dos produtos similares das usinas nacionais, em agôsto de 1963. Trata-se de uma medida conser-

vadora, uma vez que para a distribuição de produtos na zona de ingerência da SIDERAMA as despesas de transporte, a partir de Manaus, são muito inferiores àquelas que têm como base o Rio de Janeiro.

Em consequência, serão considerados como preços de venda dos produtos da SIDERAMA os valores indicados no quadro abaixo :

Discriminação	Preço unitário Cr$/kg) (*)
Ferro redondo :	
1/4"	121,04
5/16"	117,25
3/8"	113,54
1/2"	110,00
5/8"	104,73
3/4"	101,51
3/8"	95,50
1"	95,50
Ferro quadrado (preço médio)	110,00
Ferro chato (preço médio)	122,00
Cantoneira de abas iguais (preço médio)	132,00
Perfilados leves (preço médio)	132,00
Arames :	
BWG n.º 4 a 8	130,00
BWG n.º 9 a 13	134,00
BWG n.º 14 a 16	140,00

(*) Preços de agosto de 1963.

3.2 — DESCRIÇÃO SUMÁRIA DOS PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO

Conforme já foi assinalado anteriormente, a SIDERAMA será uma **usina siderúrgica integrada**, com instalações e equipa-

mentos para efetuar três operações fundamentais atinentes a êsse tipo de usina : redução, refino, e transformação.

Processo de redução :

A análise dos diferentes processos de redução do minério de ferro, focalizando :

— os fatores de produção disponíveis nas proximidades de Manaus, região escolhida para a localização da usina;
— os níveis de produção a atingir, a curto e longo prazos;

indicou a **redução em alto forno** como o processo aconselhado para a SIDERAMA.

Por outro lado, a inexistência de carvão mineral na Região Norte e a possibilidade de obtenção, nessa região, de carvão vegetal em quantidade e qualidade satisfatórias (conforme será indicado no capítulo referente às matérias primas), conduziram à seleção do **alto forno a carvão de madeira** para o empreendimento projetado.

O alto forno previsto para a SIDERAMA, devido a fatores característicos da região (elevado teor de umidade do ar atmosférico e minério de ferro de elevados teores em fósforo e alumina) deverá operar em condições distintas daquelas existentes no Centro-Sul do país.

Em consequência os "cowpers" foram calculados para operarem normalmente à temperatura de 800°C e, a fim de possibilitar a obtenção de escórias com teores aceitáveis de alumina, foi prevista a adição de quartzito ao leito de fusão (inicialmente, cêrca de 180 kg por tonelada de gusa e posteriormente tão logo as equipes de operação do alto forno estejam perfeitamente treinadas, 40 kg por tonelada de gusa).

Para atender à demanda da Aciaria, é prevista uma produção anual de 32.800 toneladas de gusa (com composição média de 4,0% C; 0,7% Si; 1,0% Mn; 0,01% S e 0,8% P) a partir das seguintes quantidades de matéria prima :

Minério de ferro (57% Fe, 4% umidade)	56.800 t/a
Carvão vegetal (81% Cf, base sêca, 7,5% umidade)	26.200 t/a
Calcário	6.100 t/a
Minério de manganês (42% Mn)	1.400 t/a
Quartzito	1.300 t/a
Óxido de ferro (carépa)	590 t/a

Tem-se, assim, como equipamento básico da redução a realizar na SIDERAMA :

1 alto forno a carvão de madeira, com as seguintes características :

— diâmetro do cadinho :	2,80	m
— altura máxima	15,00	m
— volume útil :	110	m3
— produção média diária (24 horas)	100	t
— consumo de carvão vegetal	800	kg/t gusa

2 turbo sopradores, com capacidade individual de 1.500 Nm3/hora e pressão de ar, na saída, de 0,4 kg/cm2, sendo um de reserva.

2 aquecedores de ar (cowpers) com superfície total de aquecimento de 4.000 m2.

1 sistema de epuração de gases, constituído de um lavador tipo Scrubber, 1 tanque circular de precipitação de lamas, 1 desintegrador tipo Theissen e 1 torre de separação de água.

1 gasômetro com capacidade de 10.000 m3.

Os gases produzidos no alto forno terão um poder calorífico médio de 910 kcal/Nm3 e, depois de epurados, serão distribuídos para alimentação dos "cowpers" e outras seções da usina.

Tendo em vista a margem de segurança adotada no projeto do alto forno da SIDERAMA, é lícito esperar que a sua capacidade possa atingir a 120 t diárias, sendo ainda possível admitir-se um ulterior incremento com melhor condicionamento da carga (emprêgo de sínter). Assim sendo, a elevação da capacidade de redução do minério poderá, inicialmente, ser obtida de maneira progressiva até atingir-se a máxima produtividade do alto forno projetado para a 1.ª etapa da usina. Posteriormente, um segundo alto forno será dimensionado, de acôrdo com as experiências que vierem a ser configuradas com o funcionamento do forno planejado, de forma a garantir a máxima produção de aço prevista para a expansão da usina.

Processo de refino :

A seleção do processo de obtenção do aço foi determinada, de um lado, em função das matérias primas disponíveis, e, de outro, pela qualidade do produto e pelo aspecto econômico do processo.

A aciaria planejada receberá **gusa**, do alto forno a carvão de madeira, com composição já indicada no ítem (Processo de redução) e **sucata** interna da usina. Após a análise dos processos já conhecidos e consagrados pela experiência em rítmo industrial adotou-se, tanto para a 1.ª etapa (35.000 t/a) como para a expansão final (100.000 t/a) o processo de conversão a oxigênio com injeção simultânea de pó de cal, conhecido como **processo LDAC.** O aço assim produzido atenderá qualitativamente às exigências atinentes aos produtos acabados (laminados e trefilados).

Apresenta-se assim a vantagem de que o posterior aumento da produção de aço até a capacidade final da usina possa ser efetuado com baixos custos adicionais e com pessoal já treinado nas técnicas em uso.

De um modo geral, pode-se afirmar que a aciaria LDAC apresenta menores custos de investimentos e de produção do que as aciarias Siemens-Martin, Kaldo e Elétrica. O processo Thomas, que oferece vantagens semelhantes às do processo proposto, foi eliminado por exigir gusa mais rica em fósforo do que o disponível.

O nível de produção, previsto para a aciaria da SIDERAMA em sua primeira fase de produção, será de 36.300 tons. anuais, para o que deverá ser consumida as seguintes matérias primas :

— gusa líquido	32.500	t/a
— sucata interna	7.400	t/a
— óxido de ferro (carépa)	110	t/a
— ferro-ligas	280	t/a
— cal virgem em pó	2.800	t/a
— oxigênio c/99,5% 02 (60 Nm3/t lingote de aço)	2.178.000	Mn3/a

Assegura-se, na produção de aço doce, um teôr de fósforo máximo de 0,025%, com a aplicação da técnica de remoção da escória intermediária. Por outro lado, a desulfurização que terá lugar durante a fusão, será da ordem de 60% do teôr de enxofre da carga. Quanto ao nitrogênio do aço, como decorrência do processo de conversão a oxigênio e do emprêgo de 02 a 99,5%, sua percentagem deverá estar compreendida entre 0,002 e 0,004%, isto é, abaixo do teôr de N2 dos aços Siemens-Martin.

O equipamento básico da Aciaria da SIDERAMA será constituído de :

1 misturador de 150 t para armazenamento de gusa líquido proveniente do alto forno a carvão de madeira.
2 conversores a oxigênio, de 8 toneladas por corrida (tempo médio "tap-to-tap" : 45 minutos), trabalhando alternadamente 2 turnos diários, 300 dias por ano.

1 instalação para a produção de oxigênio, com capacidade horária de 350 Nm3, com acumulador.

1 instalação para queima de cal, com capacidade diária de produção aproximada, de 40 t.

— **Processos de transformação :**

Distinguem-se inicialmente, na SIDERAMA, dois estágios distintos de transformação mecânica :

— laminação de perfis leves e barras;
— trefilação de arames e fabricação de arames farpados.

O equipamento de laminação foi planejado para atender ao programa inicial da usina a partir de lingotes quadrados (145/111 mm), de 1,350 mm de comprimento, pesando 170 kg

Sua capacidade instalada, de 12 t/hora, permitirá atingir à produção da 1.ª etapa (28.000 toneladas/ano de laminados) em regime de 1 turno diário.

Verifica-se assim que a laminação da SIDERAMA poderá, sem modificações sensíveis nas instalações, com baixos custos de investimento, laminar a produção prevista para o segundo estágio (100.000 toneladas/a de lingotes de aço). Com a extensa mecanização dos diferentes componentes, será o número de operários reduzidos ao mínimo.

Bàsicamente, a Laminação da SIDERAMA compõe-se das seguintes instalações :

a) **laminação primária** :

1 forno contínuo para aquecimento de palanquilhas, com capacidade de 20 toneladas por hora;

1 trem desbastador, de 420 mm de diâmetro, com capacidade de 21 t/hora, acionada por motor de corrente alternada, trifásica de 600 HP, constituído de 2 trios;

1 tesoura de corte a frio;

1 leito de resfriamento de palanquilhas;

1 forno contínuo para aquecimento de palanquilhas, com capacidade de 15 t/h.

b) **laminação de acabamento** :

2 trens acabadores, constituídos de : **5 trios** de 300 mm de diâmetro acionados por um motor de corrente alternada de 1.000 HP e **4 duos** de 280 mm de diâmetro, acionados por motores de corrente alternada trifásica, de 300 HP cada um;

1 tesoura de corte a frio;

1 leito de resfriamento completamente mecanizado, de 25 m de comprimento e 7,5 m de largura, dotado de tesoura rotativa;

1 instalação de bobinadeiras para bobinas até 150 kg.

O equipamento de trefilação foi planejado para atender à produção de arames lisos com as seguintes discriminações :

— arames trefilados (bitolas : 16 BWG — 14 mm)
— arames recozidos (bitolas : 16 BWG — 14 mm)
— arames galvanizados (bitolas : 4 BWG — 16 mm)
— arames para estampagem a frio (bitolas : 16 BWG — ½").

No primeiro estágio, com regime de trabalho de 3 turnos diários, foi prevista a produção diária de 20 t (decapagem e trefilação). A instalação de galvanização foi projetada para uma produção média de 10 t, também em regime de 3 turnos.

Paralelamente, será a trefilaria da SIDERAMA dotada de uma instalação para a produção de arames farpados (bitolas 13,8 BWG — 16 BWG) com capacidade média diária de 10 t, em regime de 3 turnos diários.

Bàsicamente, o equipamento da trefilaria da SIDERAMA será constituído de :

1 instalação de decapagem e banho de cal, composta de 2 tanques de ácido; 1 tanque de água, 1 tanque de cal e 1 estufa, com capacidade diária de 20 t em 3 turnos de trabalho;

1 conjunto de desbaste "SPAMA-BULL BLOCK TPE", constituído de uma mesa simples, com diâmetro máximo de

entrada de 16 mm, destinado ao desbaste e à produção de materiais para a estampagem a frio;

1 conjunto de 9 passagens "SPAMA", TPF c/d-TDP c/7" constituído de uma máquina do tipo "acumulativa", com diâmetro máximo de entrada de 5/16", destinado à produção de arames de bitolas 16 BWG a 1/4" (arames para galvanização);

2 conjuntos de 7 passagens "SPAMA" TPF c/d — TPF c/5" constituído de máquinas do tipo "acumulativo", destinados à produção das demais bitolas previstas no programa de produção;

4 máquinas de soldar;

4 máquinas de apontar;

1 forno elétrico de recozimento;

1 instalação de galvanização contínua, para 12 fios simultâneos, constituída de : 2 tanques para cozimento em tanques de chumbo, tanque e cabina de decapagem, 1 dispositivo de lavagem, e tanque de fluxo, 1 estufa de secagem e 1 forno de zinco para galvanização por imersão;

6 máquinas de arame farpado, modêlo SPAMA MAF/IS, com capacidade individual para 3 rolos de 400 metros IOWA, cordas com 2 fios e farpas de 4 pontas, espaçadas de 4".

3.3 — LOCALIZAÇÃO E ÁREA DA USINA

O terreno escolhido para a implantação da SIDERAMA, de propriedade da emprêsa, situa-se à margem esquerda do rio Negro a uma distância aproximada de 12 km de Manaus.

Possui êste terreno uma área aproximada de 256 Ha, do qual a usina ocupará, em sua etapa inicial, a região meridional (cêrca de 8% da área total), constituindo um planalto à altitude média de 40 m acima do máximo nível do rio Negro.

Dentre os fatores analisados e que conduziram à seleção do local escolhido, figuram :

a) **matérias primas** :

As **jazidas de minério** da SIDERAMA, localizadas no rio Jatapu, distam do local da usina de cêrca de 480 km por via fluvial. Uma vez que a região em que se encontra essa matéria prima não dispõe de condições que permitam a instalação da usina e sendo o rio a única via de transporte existente entre as jazidas e os centros capazes de atender à instalação da usina, conclui-se que a localização desta ficará condicionada à proximidade de via (fluvial) de acesso.

O local escolhido enquadra-se perfeitamente nessa premissa, uma vez que o sistema fluvial compreendido entre os rios Jatapu e Negro é navegável em tôda a extensão que separa a usina das jazidas de minério de ferro.

O **carvão vegetal** será obtido de uma área de mata virgem de, aproximadamente, 8.300 ha, de propriedade da emprêsa, a uma distância de cêrca de 30 km. por via fluvial, da usina. Sob êsse aspecto, o local escolhido apresenta ainda as mesmas características positivas já apontadas na análise do minério.

O **minério de manganês** a utilizar na usina da SIDERAMA provirá das jazidas do rio Aripuanã, de propriedade da Mineração Bomfim, S/A., sendo entregue por via fluvial no local da usina.

O **calcário,** procedente de uma jazida já em lavra em Monte Alegre, será igualmente entregue por via fluvial à usina, britado na necessária granulometria.

Existindo, nas imediações das jazidas de minério de ferro, quantidades satisfatórias de **quartzito,** com composição adequada ao emprêgo em alto forno, essa matéria prima será transportada juntamente com o minério, para consumo da usina.

A **magnesita calcinada** e a **dolomita** serão adquiridas dos produtores na Bahia (Magnesita S/A.), devendo ser recebidas em Manaus e daí transportadas à usina por rodovia.

O **óleo combustível** será adquirido na Refinaria de Petróleo de Manaus, distante cêrca de 3 km da usina.

b) **facilidade de transportes** :

Tanto para as matérias primas como para o escoamento dos produtos. Considerando as condições existentes, é lícito chamar a localização da usina, à margem do rio Negro, de favorável no que diz respeito à facilidade de transporte. A construção de um cais garantirá o abastecimento da usina com as necessárias matérias primas. Encarregar-se-á da totalidade dêsses transportes o SNAAPP (Serviço de Navegação da Amazônia e Administração do Pôrto do Pará), por meio de rebocadores com alvarengas de 500 t de capacidade de carga, de 40 metros de comprimento, 9 a 10 de largura e 1,80 de calado. Para a remoção de produtos acabados é prevista uma ligação rodoviária a Manaus, para o que será apenas necessário prolongar em cêrca de 3 km a rodovia asfaltada já existente até a Refinaria de Petróleo. Produtos a serem distribuídos fora de Manaus serão embarcados no pôrto desta cidade.

c) **disponibilidade de energia** :

A usina de Fôrça Termoelétrica, existente na cidade de Manaus, equipada com 3 turbinas "Westinghouse", a vapor, possui uma capacidade nominal de 22.500 kw e uma capacidade máxima de 28.000 kw. Segundo informação da Companhia de Eletricidade de Manaus, a capacidade da usina de fôrça é atualmente aproveitada em apenas 30%. Receberá a SIDERAMA, da Companhia de Eletricidade de Manaus, a garantia escrita de que a usina siderúrgica, em sua primeira etapa e durante os primeiros anos de funcionamento possa obter a necessária energia elétrica. Na ampliação da usina, contudo, é pensamento da Direção da SIDERAMA prever a construção de uma Central própria, para aproveitamento do potencial energético dos gases, destinada a suprir parte da energia elétrica ao funcionamento da usina.

d) **condições do solo** :

Em relação ao nível zero (0) da escala altimétrica da Manaus Harbour, a usina será localizada a uma altitude de 68 m. Com vista à obtenção de elementos para cálculo das estruturas componentes da usina siderúrgica, foram realizados 17 poços de sondagem para determinação do perfil geológico e das resistências oferecidas à penetração do barrilete amostrador padronizado pelas diferentes camadas constitutivas do terreno.

Suas sondagens, efetuadas de 29/3 a 8/6/63 por Dario Hernani de Souza Viseu — Engenharia Civil e Sanitária, de acôrdo com as Normas Brasileiras NB-12 R, atingiram à cota 48 (de modo a se obter o perfil da cota 68 até essa cota), contando-se em tôdas elas com 20 metros de terreno explorado.

As matérias encontradas foram siltito e areia média e fina, com predominância ora de um, ora de outro material. Não foi encontrado nenhum lençol de água subterrânea em todos os 17 furos. O terreno apresentou, de um modo geral, uma boa taxa de trabalho, estimada em 2 kg/cm2.

e) **água** :

A existência dos volumes de água necessários para a operação da usina é uma imprescindível premissa. No local previsto para a instalação da usina da SIDERAMA, a presença do rio Negro assegurará volumes mais que suficientes de água industrial e potável.

f) **mão de obra** :

A localização prevista, graças à sua proximidade a Manaus, facilita o recrutamento do necessário elemento humano para a usina.

Engenheiros e pessoal especializado, no entanto, deverão ser recrutados nos Estados da região Centro-Sul do País.

g) **condições climáticas** :

Dos relatórios mensais, fornecidos pela Estação Meteorológica de Manaus, sôbre as condições climáticas da região nos anos de 1961/62, constam as seguintes informações :

Temparatura máxima :	37° C
Temperatura mínima :	19,3° C
Precipitação máxima (aprox.) :	118,6 mm em 24 horas
Unidade relativa :	43-91%
Direção principal do vento :	NE
Velocidade máxima do vento :	12 m/s

Como se pode observar, trata-se de condições absolutamente normais, não apresentando restrições à operação da usina.

3.4 — PROGRAMA GERAL DAS OBRAS, CONSTRUÇÕES E AQUISIÇÕES

O prazo necessário à execução dos serviços de obras e montagem das instalações da primeira etapa foi estimado em 36 meses, conforme consta do **cronograma da construção da usina**, desde a colocação das encomendas de equipamentos até a entrada em funcionamento da usina.

Precedendo êsse período, são previstos 10 meses para a elaboração e harmonização do projeto definitivo, conforme consignados no referido cronograma.

Eventuais atrazos (interrupções causadas por motivo de fôrça maior, como intempéries, dificuldades de transporte, etc.) não foram consideradas. A entrada em funcionamento das unidades de produção far-se-á em etapas sucessivas, e em tal ordem que permita que cada unidade inicie operação antes da unidade subsequente.

As unidades auxiliares, complementares e os serviços gerais, acompanharão essas etapas, devendo ser salientado que a oficina de manutenção, os armazéns e o serviço de transporte a curta distância, bem como o ambulatório sejam concluídos

em primeira urgência, a fim de poderem prestar a necessária assistência durante as obras.

Idêntico critério de urgência será aplicado à preparação do terreno, alojamento do pessoal de construção civil e de montagem, construção das vias de acesso à usina, arruamentos internos, lançamentos de trilhos e delimitação da área da usina.

3.5 — CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO

Instalações de Estração e Beneficiamento de minério :

A jazida de minério de ferro, concessão da SIDERAMA, está situada em Jatapu, município e distrito de Urucará, no Estado do Amazonas, ocupando uma área de 500 ha.

A área selecionada, para a mineração dista uns 25 km da foz do igarapé Oriente, pela margem esquerda do rio Jatapu que, por sua vez, desagua no Uatumã pela margem esquerda. O rio Uatumã é afluente da margem esquerda do Amazonas.

Com relação a Manaus a ocorrência está a NNE, com as coordenadas (aproximadas) 1° 32' — Latitude Sul, 58° 27' — Longitude Oeste (Gr.).

O acesso atual à jazida é feito por via fluvial, exclusivamente, a uma distância de cêrca de 450 km de Manaus.

A camada de minério assenta-se sôbre arenitos (possìvelmente Maecuru) intercalados, não raro, de siltitos, argilitos em camadas quase sempre de pequena espessura.

O corpo mineralizado será atacado inicialmente nas proximidades da divisa da concessão, no sentido SE para NW, entre os igarapés das Pedras e Chuvisco. Esta é a região onde não existe pràticamente "overburden", a não ser uma pequena camada de canga que poderá, também, ser incluída como minério, dependendo do fim a que se destinar. A escolha da região mais favorável torna o custo inicial da mineração o menor possível.

A lavra será por bancos de 6 a 8 metros de altura, dependendo da potência da camada mineralizada.

O material será furado com perfuratrizes pneumáticas, furos de 3 a 4 polegadas de diâmetro, desmontado com explosivo de 40% de fôrça, com probabilidade de usar nitrato de amônio, adquirido a granel, encartuchado, depois de se adicionar óleo diesel, na própria mina.

O material desmontado será carregado com escavadeira em caminhões basculantes que vão a um pequeno silo que alimentará um britador de mandíbula.

A produção anual será de 200.000 t de minério de ½" a 2" (ou ½" a 3"). Pelos dados dos testes de britagem e as respectivas proporções de ocorrência dos dois tipos de minério, obtem-se como média ponderada, cêrca de 30% de fino (material de menos de ½"). Assim, do r.o.m., apenas 70% serão embarcados.

Considerando-se 280 dias úteis, tem-se uma produção bruta diária de 1.020 t de r.o.m., ou 270 t/d de minério britado para embarque.

As instalações para a extração e o beneficiamento do minério de ferro, compreendem :

Perfuração primária :

Para alcançar as 1.020 t/d de r.o.m. em 1 turno, será empregada uma perfuratriz pneumática, sôbre esteiras, tipo AIR TRAC, AT 1.500 com martelo DH 99 S, autolocomotora. Essa máquina, exigindo 360 pés cúbicos de ar, requererá um compressor SP 365 D da Gardner Denver, ou similar.

Perfuração secundária :

Para a perfuração de matacos, acêrto do pé do banco, etc. serão utilizados 2 martelos tipo S 48. Um compressor de 200 pés será suficiente para êsse martelo; entretanto, por razões de segurança será adquirido outro compressor de 360 pés cúbicos, em condições de substituir, em emergência, o compressor da perfuração primária.

Carregamento :

Uma escavadeira P & H (Aços Vilares) 1-1/4j.c. carrega de 180 a 220 t/h, considerando um ângulo de giro de 120°, duas escavações para encher a caçamba e uma eficiência do operador de 80%. Essa máquina poderá, pois, com folga, atender ao carregamento do minério de que a SIDERAMA necessitará. A folga poderá ser utilizada na remoção de overburden.

Transporte da frente de Mineração ao Britador :

Para o transporte do minério detonado para os britadores,

são indicados 4 caminhões de 10 ou 12 t (FNM, Mercedes Benz ou Scania Vabis).

Britagem e Peneiramento :

Do pequeno silo de descarga o minério, por meio de um alimentador, vai a um britador de mandíbula com capacidade de 150 t/h, que o brita a 2". Daí será enviado a uma peneira de 2 decks (2" e ½") onde se separa o fino. A percentagem acima de 2" que passa no britador (5 a 10%) não é separada uma vez que poderá ir para o alto forno, sem problema.

O material abaixo de ½" (ferro) é transportado por correia a um local conveniente para sua estocagem, prevendo-se futura recuperação.

Transporte do Britador ao Pôrto :

A distância média da mina ao pôrto de carregamento das alvarengas é de 25 km.

Uma estrada será construída, permitindo por suas características técnicas (rampa máxima de 6%, largura de 6m, acostamento, boa drenagem, compactação, revestimento de 1.ª categoria) o uso de caminhões nacionais com a adaptação de mais de 1 eixo trazeiro, carroceria basculante, capacidade de 18 t. Considerando-se o ciclo de 90 minutos (ida e volta de cada caminhão) e, para uma percentagem de utilização de 75%, são previstos 10 caminhões para um único turno de trabalho ou 6 caminhões para 2 turnos.

Além das instalações e equipamentos já mencionados, são previstas construções de prédios para residências, administração e serviços sociais, bem como uma casa de fôrça com grupo motor gerador 250 KVA.

Instalações para a Produção de Carvão :

O carvão vegetal será produzido pela própria emprêsa, em sua reserva florestal do igarapé Araras, situado à margem do rio Negro, a 30 km a montante da usina, obtida por doação do Govêrno do Estado do Amazonas. Sua área, de 8.300 ha, é densamente coberta de florestas e apresenta condições topográficas favoráveis à produção de carvão por estar constituída de terras planas e dispôr de água em abundância.

O método de produção de carvão adotado será o dos fornos circulares de alvenaria (carvoeiras ou médas) de 50 m3 de

capacidade, que vêm apresentando bons resultados em Minas Gerais, principalmente na CSBM.

Seus fornos realizam o ciclo completo de operação em 8 dias e produzem 25 m3 de carvão em cada operação. O esfriamento é realizado por esguicho dágua, reduzindo-se assim o tempo de operação e obtendo-se 45 operações por ano, produzindo 1.125 m3 de carvão.

Como a produção de gusa e a instalação para a produção de cal necessitam 156.000m3/ano de carvão vegetal, a instalação de carvão deverá ser constituída de 144 fornos, dispostos em 18 baterias de 8 fornos cada uma.

Escolheu-se êsse número de fornos por bateria em virtude da duração do ciclo que, conforme já foi indicado, é de 8 dias.

Cada bateria queimará, anualmente, 18.000 m3 de lenha (45 operações, em 8 fornos, a 50 m3 de lenha por forno); sendo a extração de lenha nas matas da SIDERAMA, de 500 m3 por hectare, resulta que cada bateria necessitará de uma área de floresta igual a 36 ha, ou seja um quadrado de 600 m de lado.

A instalação de carvão compreenderá, assim, 18 lotes (cada um contendo uma bateria de carvoeiras), dispostos ao longo de uma estrada pioneira que se inicia à margem do rio Negro, onde estarão localizados o depósito de carvão e o embarcadouro.

Dentro dos lotes de 36 ha. a madeira será derrubada e retalhada a machado, dividida em peças inferiores a 50 kg, carregada em carretas e rebocada em tratores equipados com guindautos até às proximidades dos fornos.

Serão utilizadas em média, 4 carretas de 4 m3 cada uma, duas em transporte e 2 em carregamento, para equipar 2 lotes de 36 ha, totalizando 9 tratôres e 36 carretas.

O carvão descarregado de cada bateria de 8 fornos é empilhado em depósitos abertos de 60 m x 25 m (1.500 m2), à margem da estrada, para onde é transportado por carrinhos de mão.

Daí será o carvão transportado até o embarcadouro, por meio de caminhões a motor diesel, sendo previstas 26 viagens diárias de 20 m3, em um percurso médio de 14 km. A operação exigirá 4 caminhões em serviço e 1 em reserva.

O embarcadouro de carvão, situado na localidade de Tatú, em barranco firme adjacente a águas profundas do rio Negro, será dotado de um depósito coberto de 60 m x 25 m e de

um plano inclinado, construído em madeira, que conduzirá o carvão do depósito às alvarengas.

Desembarque e Transporte das Matérias Primas :

As matérias primas empregadas no alto forno (minério de ferro, carvão vegetal, calcário, minério de manganês e quartzito) chegarão à usina, em alvarengas rebocadas, por via fluvial.

Para a descarga das alvarengas foi previsto um **cais** de 50 metros de comprimento e 5 metros de largura, 3 metros acima da enchente máxima absoluta. Para facilitar o atracamento das alvarengas, o cais será construído em direção paralela à corrente do rio Negro.

Uma **ponte metálica,** com passarelas laterais, apoiada sôbre colunas em concreto armado, liga o cais à terra firme. O cais é percorrido por um guindaste sôbre trilhos, acionado elètricamente, com com lança giratória de 11 metros de vão e caçamba de 1,5 metros cúbicos, 3 toneladas de carga útil.

O guindaste descarrega o material em uma tremonha fixa ao mesmo, sendo daí transferido a uma **correia transportadora** de 50 metros de comprimento e 30 polegadas de largura, instalada em uma plataforma de 2 metros de largura, paralela ao cais. O material passa em seguida a uma **correia transportadora** de 271 metros de comprimento, montada sôbre ponte metálica, que o conduzirá à encosta do planalto em que se situa a usina. Uma outra correia inclinada, de 45 metros de comprimento, transportará o material até a **tôrre de chegada dos silos,** a uma altura de 11 metros acima do nível da usina.

Silos de Matéria Prima e Instalação de Carregamento :

Para a primeira etapa de produção da SIDERAMA foram previstos dois **silos de matéria prima.** O primeiro, com 100 metros de comprimento e 20 metros de largura, destina-se ao armazenamento de minério de ferro e fundentes; o segundo, com 100 metros de comprimento e 26 metros de largura, servirá para o armazenamento de carvão vegetal. O depósito de carvão vegetal (cêrca de 2.600 m2), será coberto e equipado com sistema de irrigação para prevenção de incêndio provocados por auto-inflamação.

Espaço adicional foi previsto, na zona dos silos, para atender a futuras expansões da usina.

O sistema de alimentação e recolhimento de matérias primas, preconizado para a SIDERAMA, obedeceu em suas linhas básicas ao da C.S. Belgo Mineira, um dos mais perfeitos sistemas do país.

O minério de ferro, o minério de manganês, o calcário e o quartzito, são transportados da torre de chegada da correia do pôrto (já citado no ítem anterior) por uma **correia alimentadora central** e depositados no silo por **um carro "tripper" distribuidor móvel.**

O carvão vegetal passa da torre de chegada do pôrto, através de uma **correia intermediária transversal,** para uma **correia transportadora** montada ao lado do depósito de carvão. Por meio de duas **correias distribuidoras**, montadas sôbre uma ponte móvel, o carvão vegetal será distribuído sôbre a largura e o comprimento do silo.

Os fundos dos dois silos são inclinados em "V" de modo a permitirem o recolhimento da matéria prima em um tunel centro-axial. Tanto os materiais armazenados no primeiro depósito como o carvão (segundo depósito) são reclamados por **carros de alimentação** às **correias reclamadoras** e de lá passam, mediante outras correias, à **torre de peneiração.**

As matérias primas peneiradas do primeiro depósito são levadas, mediante **carro "tripper" distribuidor** sôbre trilhos, a **7 silos elevados** (4 para minério e 3 para os demais materiais da carga), com capacidade individual de 63 m3. O carvão vegetal chega por correia alimentadora separada à correia giratória e daí a **2 silos elevados** de carvão, com capacidade individual de 250 m3.

A matéria prima estocada nesses silos corresponde a uma provisão de cêrca de 2 dias de operação do alto forno.

Os 7 silos de minério e fundentes (construídos em área coberta de 147 m2) serão terminados em **tremonhas**, descarregando em um **carro-balança** auto motriz, elétrico, que se desloca ao longo da bateria de silos, para alimentação do **poço do skip** (área coberta de 75 m2).

Os 2 silos de carvão (construídos em área coberta de 112 m2) descarregam em uma **peneira vibratória**, onde será feita a última separação de finos antes da alimentação do carvão à **caixa de distribuição**, que por sua vez descarrega diretamente no carro do skip.

Para o carregamento do alto forno é previsto um **skip duplo**, inclinado, com carros de 1,5 m3 cada, os quais transportam a carga e o carvão vegetal ao fêcho da guela.

Tôda a manobra do skip é comandada de uma **cabine** situada sôbre o poço e onde se encontram o guincho, os cilindros de ar comprimido para manobrar os dois funis de fechamento do forno, assim como dois sarilhos manuais dos cabos das sondas do alto forno.

A capacidade de instalação de carregamento é projetada para atender ao programa de carga num período de aproximandamente 12 horas, a fim de garantir continuidade ao sistema de carregamento.

Instalação de Redução :

— **Alto Forno** :

O alto forno, projetado para atender às necessidades da usina em sua primeira etapa, apresenta as seguintes características :

Altura útil	15 m	
Diâmetro do ventre	3,5 m	
Diâmetro do cadinho	2,8 m	
Diâmetro da guela	2,5 m	
Diâmetro do funil	1,7 m	
Altura do cadinho	1,7 m	— 0,25 m (fundo)
Altura da rampa	2,2 m	
Altura do ventre	2,2 m	
Altura da cuba	7,5 m	
Altura da guela	1,2 m	
Ângulo da rampa	81°	
Ângulo da cuba	86°	
Área de sopramento	540 cm2	
Número de ventaneiras (com diâmetro de 10,8 cm)	6	
Capacidade de combustão .	90 a 96 t/24 h	
Produção correspondente a 800 kg/t	112,5 a 120 t/24 horas	

Tôda a alvenaria em material refratário do alto forno e blindada por uma couraça de chapas soldadas. Para a abertura do furo de corrida foi prevista uma broca elétrica rotativa portátil. Um canhão elétrico de argila tapa o furo depois da sangria.

A **área de serviço**, em tôrno do alto forno, com 256 m2 (16 x 16 metros), situada 4 metros acima do nível geral, conterá as valas para o gusa e a escória.

Anexo ao edifício do alto forno encontra-se um **galpão auxiliar** de 250 m2 (25 x 10 m) para a corrida em areia.

O gusa líquido, da vala de corrida situada na área de serviço, é transferido a panelas que o transportam à aciaria.

A escória escôa do forno pela vala de escória e daí a um tanque granulador para finalmente ser removida em vagões próprios.

Instalação de Admissão de Ar :

Para a produção do vento prevê-se um **turbo-soprador**, para um volume de ar de cêrca de 15.000 Nm3/h. A pressão efetiva à saída do soprador é de 0,4 kg/cm2. Um segundo turbo-soprador, de idênticas características, será instalado como reserva.

A sala dos sopradores será constituída ao lado do galpão auxiliar, em área coberta de 104 m2 (13 x 8 m).

Através da tubulação de ar frio, o ar chega a dois **aquecedores de ar** (Sistema Cowper) com superfície total de aquecimento de 4.000 m2, a serem instalados ao norte dos silos de matéria prima.

O ar quente é conduzido ao alto forno por uma tubulação revestida de tijolos refratários.

Os gases, provenientes da combustão nos cowpers, são conduzidos a uma chaminé de 1,80 m de boca e 50 m de altura, já dimensionada para atender a dois altos fornos.

Instalação de Epuração dos Gases :

Os gases do alto forno serão cuidadosamente epurados antes de serem utilizados nos cowpers ou em outros setores da usina.

Duas **tomadas de gás**, saindo da parte superior da cuba do alto forno, unem-se em **tubo coletor vertical**, ponto em que será instalada uma **válvula de escapamento.**

Um **tubo coletor descendente**, situado imediatamente abaixo da válvula de escapamento, conduz os gases à parte inferior de um **balão de poeira.**

Deixando o balão de poeira, em sua parte superior, os gases passam por uma **válvula hidráulica** com chaminé de purgação e são conduzidos ao **lavador** tipo Scrubber, com

empilhamento de réguas de madeira e vários chuveiros, embocando sôbre um **tanque circular** de precipitação de lamas.

Do lavador, os gases são aspirados por um **desintegrador** tipo Theisser, encarregado de remover, por lavagem, as microparticulas de pó.

Do desintegrador, os gases são injetados em uma **torre de separação de água,** dentro da qual a água de lavagem absorvida pelos gases é precipitada.

Os gases epurados são distribuídos aos cowpers e a um **gasômetro** com capacidade de 10.000 m3, e cêrca de 12 metros de diâmetro, instalado ao norte da casa de turbo-sopradores.

O excesso de gás deverá ser queimado a fim de garantir o equilíbrio do sistema.

Aciaria :

A aciaria será instalada em um edifício de estrutura metálica, com cêrca de 72 metros de extensão e 28 metros de largura e uma nave anexa — a nave da fumaça — com 37 m de comprimento e 6 metros de largura. A área coberta totaliza cêrca de 2.250 m2.

A **nave fumaça** abriga os dois conversores de 8 t de capacidade, as instalações de resfriamento e, futuramente, as instalações de desempoeiramento; são ainda contidas nessa nave as instalações dos depósitos elevados, com os reclamadores de material, os aparelhos de pesagem e dosagem para os fundentes e o conjunto de lanças. Cinco plataformas serão construídas na nave da fumaça : a plataforma de trabalho, duas plataformas intermediárias, uma plataforma para os depósitos e uma para a lança. Um elevador de carga, com capacidade para 5/t transportará os fundentes, as ferro-ligas e o material refratário às respectivas plataformas.

O **pavilhão principal** abriga o misturador para gusa líquido, os dois vagonetes para o transporte de aço, panelas de escória, instalações de pré-aquecimento de panelas, forno para secagem das hastes, bem como poço para a sucata, com balança e calhas e o depósito para o material refratário.

Outrossim, serão instaladas no galpão as valas de lingoteiras, grades para resfriamento de lingoteiras, com espaço disponível para depositar os lingotes fundidos.

Nesse galpão operarão 1 ponte rolante com capacidade de 15/3 toneladas e 2 semi-pórticos com 5 t de capacidade cada um.

Em prolongamento à nave de fumaça foi previsto espaço para armazenamento das ferro-ligas, com uma área coberta de cêrca de 30 m2.

O gusa será transportado do alto forno em panelas sôbre vagonetes até a aciaria; com o auxílio da ponte rolante de 15/3 t o gusa é descarregado das panelas no misturador e daí ao conversor. A sopragem do conversor é feita de acôrdo com o processo LDAC. Os gases da conversão serão removidos através da chaminé refrigeradora, sendo a refrigeração obtida pela circulação forçada de água.

As adições de sucata refrigerante e fundentes serão entregues com granulometria e qualidade apropriadas à Aciaria. Uma empilhadeira transportará êsse material, do elevador de cargas, de 5 t, à plataforma do depósito da "nave da fumaça" e os despeja nas respectivas tremonhas do depósito.

As tremonhas de fundentes terão a capacidade de 9 m3, permitindo um estoque dêsse material paro 4 a 6 turnos de trabalho.

As tremonhas de cal em pó têm, igualmente, uma capacidade individual de 9 m3, permitindo assegurar um estoque para 2 turnos de trabalho.

A fim de permitir a dosagem dos fundentes antes da sua entrada no conversor, foi prevista uma instalação de pesagem, abaixo do depósito. Transportadores vibratórios removem os fundentes, dos compartimentos dos depósitos, separadamente, e os levam para a pesagem em recipiente apropriado. Por baixo dêsse recipiente de pesagem está instalado um condutor vibratório, regulável, que alimenta opcionalmente um dos transportadores vibratórios estacionários que conduzem ao conversor.

Tôda a instalação de passagem e dosagem é comandada do pôsto de manobra do conversor, facultando assim uma adição orientada dos fundentes.

A cal em pó é, pela sua natureza, fôfa, fluindo através de uma calha ao recipiente de passagem.

A taxa de fluxo de cal é regulada por um bocal anular com órgãos reguladores e de bloqueio. A mistura cal-oxigênio passa por um tubo condutor, indo até as mangueiras de conexão de 2 lanças sopradoras, refrigeradas a água, uma das quais trabalha enquanto a outra é mantida de prontidão.

Visando à rápida troca de lanças, cada qual é dotada de uma talha elétrica para elevação ou descida. Essas talhas

possuem um micro-avanço que automàticamente reduz a velocidade de descida a ¼ de seu valor normal, tão logo a lança se aproxime da posição de trabalho.

Acima de cada abertura de pesagem das lanças, nas chaminés dos conversores, são previstos prendedores que mantêm as lanças na posição de trabalho.

Terminada a soprada o aço é vasado do conversor em panelas colocadas sôbre vagoneta de transporte. Essa vagoneta entra no galpão, de onde a panela é retirada, pela rolante de 15/3 t, para enchimento das lingoteiras. Terminado o lingotamento a panela é conduzida até a caçamba de escória, para vasamento do resto da escória, seguindo ao posto de troca das hastes-bujão.

Os semi-pórticos de 5 t de capacidade destinam-se à tração dos lingotes das lingoteiras, mediante ganchos. Os lingotes são empilhados no respectivo pátio até o seu transporte à laminação, podendo receber nêsse pátio os tratamentos que se fizerem necessários.

A escória dos conversores é descarregada, para resfriamento, nos dois pátios de escória existentes em frente à Aciaria. A escória resfriada, constituída principalmente de fosfato de cálcio, é um fertilizante e como tal poderá ser comercializada depois de britada e moída, sendo entregue aos consumidores por caminhões.

Laminação :

A instalação de laminação foi projetada pela firma Moeller & Neumann do Brasil. Foram sugeridas duas alternativas, sendo escolhida a segunda, por apresentar maior simplicidade e importar em menores custos de investimentos.

A instalação da laminação adotada poderá atender ao seguinte programa :

Arame e ferro redondo	1/4" — 3"
Ferro quadrado . . .	3/8" — 3"
Ferro chato	1/4" — 5/8" x 1" — 3"
Cantoneiras	5/8" — 1/8" x 2 1/2" — 3/8"
Ferro T	3/4" — 1/8" x 1 1/2" — 1/4"
Ferro U	1 1/2" — 2"

Os arames serão bobinados e os vergalhões transportados sôbre o leito de resfriamento.

Será empregado como material de partida o lingote quadrado de 145 x 111 mm, com o comprimento de 1 350 mm, pesando 170 kg.

Um edifício de estrutura metálica, medindo 144 m de comprimentos por 21 m de vão (área coberta de 3.024 m2) abrigará a instalação, que, bàsicamente, será constituída de :

1 trem desbastador com dois trios de 420 mm de diâmetro e equipamentos auxiliares;

1 trem acabador de 5 cadeiras trios de 300 mm de diâmetro e equipamentos auxiliares;

1 leito de resfriamento, mecanizado, de 25 m de comprimento e 7,5 m de largura, contendo inclusivè uma tesoura rotativa;

1 instalação de corte a frio, mecanizada;

1 instalação de bobinadeiras, para bobinas até 150 kg;

1 trem acabador constituído de 2 duos duplos de 280 mm de diâmetro e equipamentos auxiliares.

Para o aquecimento dos lingotes e palanquilhas foram previstos dois fornos, sendo primeiro instalado antes do desbastador e o segundo antes do primeiro trem acabador. As capacidades dêsses fornos serão de 20 t/h e 15 t/h, respectivamente.

Os acionamentos dos laminados serão realizados por motores de corrente alternada trifásica :

— de 600 HP para o desbastador

— de 1.000 HP para o 1.º acabador

— 2 motores de 300 HP (sendo 1 para cada cadeira) para o segundo acabador.

Para a primeira etapa de produção é prevista uma produção de 28.000 t/a de produtos laminados, sendo a instalação projetada para a capacidade média de 12 t/h, o que permite atingir a produção prevista em um único turno de trabalho (2.400 h/ano).

Trefilaria e Fábrica de Arame Farpado :

A instalação foi projetada pela firma Eletropol Engenharia, Indústria e Comércio Ltda., em colaboração com a firma SPAMA. A instalação planejada visa atender ao seguinte programa de produção :

Arames trefilados	BWG 16 — 14 mm
Arames recozidos	BWG 16 — 14 mm
Arames galvanizados	BWG 4 — BWG 16
Arames para estampagem a frio	BWG 16 — 1/2"
Arames farpados	BWG 13,8 — BWG 16

No primeiro estágio, com regime de trabalho em 3 turnos, prevê-se uma produção diária de :

20 toneladas na decapagem e trefilação;
10 toneladas na galvanização e fabricação de arames farpados;
5 toneladas no recozimento de arames.

O conjunto de instalações ocupará um edifício de estrutura metálica de 2.230 m2.

Os rolos de arame provenientes da Laminação são empilhados no pátio externo da Trefilaria a fim de aguardarem a decapagem.

Na **secção de decapagem**, que ocupa a extensão a oeste do edifício da Trefilaria (com 22 x 8 m), mediante uma **empilhadeira**, os rolos são colocados sôbre um cavalete de madeira e ao mesmo tempo soldados, para formarem rolos de cêrca de 1.000 kg. Uma **talha** de 3 t transporta, individualmente, os rolos de arame aos dois **tanques de ácido sulfúrico** (revestidos de material plástico). Em seguida, são os rolos imersos em um **tanque de água corrente** e, posteriormente a um **estaleiro**, onde são submetidos à ação de um esguicho, para remoção mecânica dos resíduos.

Para a eliminação do ácido residual e para a formação de um portador de lubrificante, o rolo de arame é tratado em **banho de cal**, por imersão, passando daí ao **2.º estaleiro** onde aguardará a secagem em **estufa.**

Da estufa os rolos passam ao **3.º estaleiro,** de onde são transportados, por meio da talha de 3 t, à secção de trefilação.

A trefilação, as máquinas de farpar e a instalação de galvanização, serão montadas no conjunto principal do edifício, com 58 m de comprimento por 35 m de largura (área coberta de 2030 m2).

A **seção de trefilação** compõe-se das sguintes máquinas :

1 conjunto de desbaste "SPAMA-BULL BLOCK TPE"
1 conjunto de 9 passagens "SPAMA TPF c/d - TPFc/7"

2 conjuntos de 7 passagens "SPAMA TPF c/d - TPF c/5"

4 máquinas de soldar

4 máquinas de apontar.

O conjunto de desbaste é uma máquina de simples passagem e destina-se ao desbaste e à produção de materiais empregados na estampagem a frio. O diâmetro máximo de entrada é de 16 mm.

O conjunto de 9 passagens é uma máquina do tipo "acumulativo" e serve à fabricação direta de arames de ¼" até BWG 16. Trata-se de uma máquina de grande versatilidade, com entrada máxima de 5/16" de diâmetro.

Os dois conjuntos de 7 passagens trabalham também pelo mesmo processo acumulativo e se encarregarão do programa de produção restante.

Além das máquinas enumeradas, a seção de trefilação será dotada de **1 forno elétrico de recozimento,** destinado à produção de arames para estamparia a frio.

A **seção de galvanização** ocupará a parte sul do conjunto principal, em tôda a sua extensão. Será constituída de uma instalação contínua de galvanização a quente, permitindo o tratamento simultâneo de 12 fios e comportará as seguintes unidades :

1 forno em banho de chumbo para recozimento (1.º estágio);

1 forno em banho de chumbo para recozimento (2.º estágio);

1 tanque de resfriamento;

1 tanque e cabine de decapagem;

1 dispositivo para lavagem;

1 tanque de fluxo;

1 estufa para secagem;

1 forno de zinco para a galvanização.

Os arames galvanizados são transportados, em parte à seção de despacho e em parte à seção de arames farpados.

A **seção de arame farpado** será constituída de 6 máquinas de farpar, modêlo SPAMA MAF/IS. Com essas máquinas pode-se produzir arames farpados tipo IOWA, corda de 2 fios e farpas de 4 pontas espaçadas de 4" cada.

As bitolas dos arames suporte (cordas) ou das farpas podem variar, de BWG 13,5 a BWG 16.

A velocidade dos trabalhos é de 25 m/min. e a produção prática de cada máquina é de 3 rolos de 400 metros por hora.

Cada máquina será equipada com contador de metro e interruptor automático, permitindo a parada no comprimento prèviamente ajustado.

Todos os produtos acabados serão pesados em uma **balança**, prevista para essa finalidade e instalada nas proximidades da seção de despacho do conjunto.

Oficina de Fundição :

A oficina de fundição foi prevista para a fabricação de peças de consumo permanente da usina, tais como lingoteiras, placas de lingoteiras, sobressalentes, etc. Devido à falta de uma fundição adequada na região de Manaus, prevê-se ainda a possibilidade de atendimento a terceiros, resultando em consequência que a oficina deverá ser planejada para uma produção superior à necessidade interna da usina. Como base de dimensionamento adotou-se, na primeira etapa, e em condições normais de funcionamento, uma produção anual de 1.200 t de ferro fundido cinzento — produção principal da oficina — das quais 900 a 1.000 t destinar-se-ão ao consumo interno e 200 a 300 t serão consumidas por terceiros.

Tendo em vista os produtos a serem normalmente fabricados, admitiu-se o pêso máximo aproximado de 6 t por peça.

Finalmente, tendo em vista a necessidade de previsão de uma carpintaria, localizada junto a oficina mecânica, a essa oficina será atribuída a missão de confeccionar os modelos para a oficina de fundição.

Como foi mencionado, o alto forno fornecerá um gusa com teor médio de fósforo igual a 0,8%. Uma liga dessa qualidade servirá, se necessário, para a produção de peças fundidas de paredes finas, não sendo entretanto recomendada, por motivos de durabilidade, para a produção de lingoteiras., etc.

Nessas condições dever-se-á prever a aquisição de gusa de composição adequada à produção desses itens de emprêgo corrente na usina.

A **oficina de fundição** da SIDERAMA foi projetada pelo Dr. Alberto Teixeira da Silva, com a principal finalidade de fabricar lingoteiras, à razão de 150 por mês. Ocupará essa oficina um pavilhão com 52 m de comprimento e 13 m de largura (área coberta de cêrca de 680 m2), construído em estrutura metálica. Uma ponte rolante de 15/3 t de capacidade

operará ao longo das seções de moldagem, macharia e vasamento de caixas ou lingoteiras.

Anexa à oficina, ao lado dos fornos, foi prevista uma área descoberta, de 130 m2, destinada ao pátio de matérias primas (gusa, calcário, sucata de aço). Quanto ao coque deverá ser armazenado em baias próximas ao cubilô.

As matérias primas são levadas à oficina em vagonetas tipo basculante, passando por uma balança comum e em seguida sendo transferidas ao carrinho do elevador inclinado. Êsse elevador, com uma caçamba para 100 kg de coque, fará a alimentação do cubilô.

A **seção de fusão** será dotada de dois fornos :

1 cubilô, de diâmetro interno de 1 metro e paredes refratárias de 40 cm., com capacidade de 7 t/hora, dotado de soprador tipo centrífugo;

1 forno de cadinho, basculante, a óleo, para ligas não ferrosas.

Na mesma seção será ainda instalada uma estufa com 23 m2 de soleira, com dois carros (um, menor, para secagem de machos, outro para estufamento de moldes).

O **pátio de vazamento** compreenderá a área destinada às caixas (cêrca de 60 m2) e a área destinada à vala de fundição das lingoteiras (cêrca de 60 m2). A vala é capaz de receber 10 moldes de lingoteiras de cada vez, sendo o serviço organizado de modo a se fazer, cada dia : o vasamento, a remoção dos moldes vasados para o estaleiro de desmoldagem e a colocação de outro jôgo de 10 moldes para vazamento no dia seguinte.

A **seção de moldagem** compreende uma área ampla para a moldagem manual e a ar comprimido e outra, igual, para a moldagem de machos.

Tôda a areia usada passará por um misturador, provido de peneiras vibratórias e separador magnético do tipo SIMPSON, com capacidade de 500 litros/hora.

Foi ainda prevista uma câmara de limpeza de peças, onde, futuramente, será instalado vibrador e jato de areia.

O edifício finaliza, em sua parte leste, por uma área destinada ao depósito das peças acabadas, caixas e armações, bem como outro cômodo para depósito de modelos de pequenas peças e materiais de consumo diário.

O transporte das lingoteiras para a Aciaria será realizado por via férrea.

Instalações Complementares :

Oficinas de Manutenção e Reparos :

Essas oficinas constituem um conjunto encarregado de executar os reparos em defeitos e danos nas instalações mecânicas e elétricas, quer nos oficinas quer no próprio local das instalações, por pessoal dessas oficinas. Outrossim, serão confeccionadas as barretas para ensaios mecânicos.

Compreendem um galpão com 3 naves : a nave central, com comprimento de 40 m e largura de 12 m, e 2 naves laterais, com 6 m de largura e 40 m de comprimento (área coberta total : 960 m2). Espaço adicional foi previsto para ampliação futura, de acôrdo com as necessidades.

O grupo de manutenção e consertos comportará as seguintes seções :

a) — Oficina mecânica
b) — Oficina elétrica
c) — Ferramentaria
d) — Serralheria
e) — Carpintaria
f) — Oficina de Locomotivas.

Na nave central, onde serão instaladas a oficina mecânica e a oficina de locomotivas, operará uma ponte rolante de 7,5 toneladas.

Em uma das naves laterais serão instaladas a carpintaria e a serralheria, a primeira das quais atenderá também à confecção de modelos para a oficina de fundição. Essa nave disporá de uma ponte rolante de 3 t.

Na outra nave serão alojadas a oficina elétrica, a ferramentaria, o almoxarifado, escritório e sanitários.

Uma via férrea penetrará na nave central, onde, entre os trilhos, será executada uma vala para os devidos consertos das locomotivas.

Seção de Construção Civil :

Para a realização dos trabalhos de construção civil em geral e para os trabalhos de terraplenagem e drenagem, é prevista uma seção a ser instalada no armazem entre as oficinas de manutenção e a oficina de fundição.

Essa seção será instalada em um galpão de estrutura metálica, com área coberta de cêrca de 450 m2.

Anexa a essa seção, será instalada à margem do rio Negro, à direita dos pátios de matéria prima, uma serraria para transformação de troncos em vigas, pranchas e táboas.

Fábrica de Oxigênio :

O oxigênio será produzido por uma instalação de pressão média, por retificação do ar.

A perda do frio é compensada pela capacidade adiabática da máquina de expansão e pelo aproveitamento do efeito Joule-Thomson.

O compressor comprime todo o oxigênio (pureza de 99,5%) e o pressiona dentro do acumulador (30 at). A capacidade do acumulador é suficiente para atender a 16 cargas do conversor, por dia.

Para o suprimento à Aciaria será necessária uma instalação com a capacidade de 350 Nm3/h e 99,5% de pureza. Durante 2 turnos de 8 horas, a fábrica de oxigênio trabalhará com capacidade total; no terceiro turno sua produtividade será reduzida a 74,3%.

O oxigênio produzido por essa instalação (Sistema Messer, 1,05 ata) será conduzido a uma estação de regulagem e aos conversores. O volume geométrico do acumulador é de 220 m3. Êsse volume permite uma contínua soprada nos conversores, mesmo no caso da fábrica de oxigênio parar, por qualquer circunstância.

A fábrica de oxigênio será instalada em edifício próprio, à direita da Aciaria, com 195 m2 de área coberta.

Instalação de Calcinação :

O consumo de cal em pó, de 80 kg/t de aço bruto, requer uma instalação para queima de cal com uma produção aproximada de 10 t de cal queimada por dia. Essa instalação será localizada nas imediações da Aciaria, sendo constituída de 1 forno para queima de cal com a produção máxima de 40 t/dia.

A cal queimada percorre uma instalação de britagem e moagem, até atingir a granulação de 0 — 2mm. A moagem é feita em moinho especial de rotor, que permite aspirar o pó de cal por baixo do moinho e transportá-lo pneumàticamente para as respectivas tremonhas.

Laboratórios :

Para o contrôle contínuo da produção são previstos dois laboratórios, a saber :

— laboratório central
— laboratório da aciaria.

O **Laboratório Central** localizado em edifício próprio, em forma de "L", entre o alto forno, a aciária e a laminação, com área coberta de 180 m2, será incumbido dos ensaios físicos e químicos de tôdas as matérias primas e auxiliares, empregados na usina, bem como produtos acabados, semi-produtos e sub-produtos.

A seção de ensaios físicos conterá :

1 máquina universal para ensaio de tração, compressão e flexão, de carga máxima de 40 t;
1 marteli pêndulo para um impacto máximo de 30 mkg;
1 aparelho para ensaios de dureza Brinell, Rockwell e Vickers;
1 máquina de retificação e polimento;
1 microscópio para metalografia.

A seção de ensaios químicos será dotada de todos os instrumentos necessários à análise dos minérios, calcários, escórias e outros materiais.

O **Laboratório da Aciaria**, instalado no edifício dêsse departamento da usina, terá a seu cargo as análises de gusa e de aço, para acompanhamento da operação e verificação das especificações dos produtos.

Escritório e Administração :

O edifício central da administração destina-se ao alojamento dos escritórios de administração comercial e técnica. Visando melhores condições climáticas, êsse edifício, com uma área coberta de 600 m2, será localizado a oeste da usina, à margem do rio Negro.

Corpo de Bombeiros e Ambulatório :

Para proteção contra incêndios na usina siderúrgica, foi previsto um pôsto de bombeiros. Anexo a êsse pôsto será localizado um Ambulatório com salas de espera e tratamento médico, onde serão prestados serviços de primeiro socorro e tratamento de enfermos.

Os pacientes de doenças graves serão encaminhados às Casas de Saúde Públicas.

A fim de assegurar uma imediata prontidão do Corpo de Bombeiros, a água para combate a incêndio será tirada da rede abastecedora industrial, através de hidrantes, mediante bombas motorizadas.

Para o combate aos fogos de pequena monta serão distribuídos em lugares adequados dos edifícios, armários que abrigarão mangueiras e aparelhos extintores, os quais, de acôrdo com a espécie do lugar, funcionarão a líquido, gás carbônico ou espuma.

Fazem parte do equipamento do Corpo de Bombeiros, além dos veículos automotivos, das escadas e dos demais apetrechos de combate a incêndios, um carro-assistência para a remoção de acidentados ou enfermos.

O Corpo de Bombeiros e o Ambulatório serão localizados em edifício com 400 m2 de área coberta, à entrada da usina.

Portaria e Corpo de Guarda :

Os guardas serão responsáveis pela proteção da usina e pela segurança do pessoal. Faz parte da incumbência dêsses guardas o contrôle da entrada e saída nos portões da usina e a prevenção contra roubos. O serviço de guarda e portaria será localizado em edifício com área coberta de 32 m2, localizado junto à entrada principal da usina.

Armazém e Almoxarifado :

Para o material de operação e consumo, bem como para as peças sobressalentes e outros materiais (exceto matéria prima, óleo combustível e material refratário) serão previstos 1 armazém e 1 almoxarifado : o primeiro ocupará uma nave lateral da oficina mecânica; o segundo ocupará edifício isolado, com área coberta de 450 m2, situado entre a oficina de fundição e a oficina mecânica, guardará todos os materiais acima mencionados.

Empilhadeiras e guindastes móveis efetuarão o transporte no interior dêsses órgãos.

Depósitos :

Dois depósitos são previstos na usina :

— Um **depósito de óleo combustível**, com 10 metros de diâmetro e 6 metros de altura, encarregado de receber o combustível dos carros tanques da Refinaria de Petróleo de Manaus e bombeá-lo, posteriormente, diretamente aos consumidores internos;

— Um **depósito de material refratário**, construído em forma de galpão, com plataforma lateral e rua privativa, para tráfego e descarregamento, por caminhões. O manuseio interno será executado por empilhadeiras.

4. ENERGIA

4.1 — ENERGIA ELÉTRICA

A usina será abastecida pela rêde da Companhia de Eletricidade de Manaus, com uma voltagem de 13,2 kV e 60 ciclos. Foi prevista uma subestação abaixadora com dois transformadores de 5.000 KVA cada um, 13,2/6,6 KV. No respectivo projeto foi levada em conta a possibilidade de ampliação a fim de atender à futura demanda da usina.

Dentro da usina a energia elétrica será distribuída através de um sistema de distribuição, em 6,6 kV, constituída de duas rêdes circulares e diversas rêdes auxiliares.

Nos centros de carga serão instaladas estações auxiliares com transformadores de 500 e 300 kVA, respectivamente, para alimentação dos diferentes departamentos da usina.

Para a iluminação, a energia elétrica será distribuída convenientemente, a partir dos centros de carga acima referidos, sendo que para a iluminação dos galpões foram previstas unidades de 60-120 Lux, conforme as necessidades particulares de cada galpão.

O consumo de energia elétrica da usina siderúrgica, em sua primeira etapa, é de cêrca de 17,53 x 10^6 kWh/ano, com a distribuição média de consumo anual abaixo discriminada :

	kWh/a
Transporte, silagem de matérias primas, alto forno e instalações de ar e de epuração de gases	3,30 x 10^6
Aciaria, fábrica de oxigênio e calcinação .	3,09 x 10^6
Laminação	3,90 x 10^6
Trefilaria e Arame farpado	2,90 x 10^6
Sistema de Água	1,80 x 10^6
Oficinas de fundição, manutenção e reparos	0,42 x 10^6
Refratários	0,39 x 10^6
Iluminação	0,65 x 10^6
Diversos	0,25 x 10^6
Perdas de Transmissão	0,83 x 10^6
TOTAL :	17,53 x 10^6 KWH//a

O preço unitário da energia elétrica, considerado na análise econômico-financeira do projeto da SIDERAMA, será de 9,10 Cr$/kWh. Êste preço resultou do acréscimo ao valor básico da Companhia de Eletricidade de Manaus (8,5 Cr$/kWh) em abril de 1963 de uma taxa de 5% correspondente às despêsas operacionais e de manutenção das instalações distribuidoras e das perdas de transmissão.

4.2 — ENERGIA TÉRMICA

Gás do Alto Forno :

Com uma produção de 32.800 t/a de gusa e, à base do consumo médio de 800 kg de carvão por tonelada de gusa, o consumo anual de carvão vegetal montará em 26.200 t.

Assumiu-se que cada tonelada de carvão vegetal produza cêrca de 3.800 Nm^3 de gás com um poder calorífico inferior de aproximadamente 910 Cal/Nm^3. Nessas condições, a produção anual de gás resultará em cêrca de 100 x 10^6 Nm^3.

Deduzindo-se as perdas, estimadas em 5%, obtem-se o volume total de gás disponível para utilização na usina, 95 x 10^6 Nm^3/ano.

Essa distribuição obedecerá à seguinte previsão :

— Alto forno (aquecimento dos cowpers)	27,5	x 10^6 Nm^3/ano
— Aciaria	3,9	x 10^6 Nm^3/ano
— Forno de calcinação	5,0	x 10^6 Nm^3/ano
— Laminação (fornos de aquecimento)	33,5	x 10^6 Nm^3/ano
— Diversos (Fundição, etc.) . .	11,0	x 10^6 Nm^3/ano
Consumo total :	80,9	x 10^6 Nm^3/ano
Excedente de gás : . . .	14,1	x 10^6 Nm^3/ano

O gás do alto forno, ao sair da instalação de epuração, é conduzido ao gasômetro de 10.000^3. Calculando-se que a pressão de gás ao sair da instalação de epuração, seja de 250 mm, o volume total de gás (cêrca de 17.500 Nm^3/h) será comprimido a cêrca de 500 mm.

Como dispositivo equilibrador entre o gás produzido e o gás consumido, será instalada uma tocha que queimará todo o excesso de gás.

Tôda a tubulação será colocada a 6m acima do nível da usina, sôbre suportes metálicos.

Postos de medição foram previstos para o contrôle de consumo e da pressão do gás.

Óleo Combustível :

O abastecimento da usina, em óleo combustível, será realizado pela Refinaria de Petróleo de Manaus, por intermédio de carros-tanques. O óleo será depositado em tanque próprio, sendo a distribuição executada por bombeamento através de tubulações, diretamente do tanque aos consumidores. Seu poder calorífico é de 18.400 BTU/lb, e o consumo anual previsto será de aproximadamente 330 t ao preço unitário de . . . . . Cr$ 20.000/t.

5. MATÉRIAS PRIMAS

5.1 — MINÉRIO DE FERRO

Na primeira etapa da usina o consumo de gusa montará em 32.800 t/a, o que corresponde à demanda anual de 46.800 t de minério de ferro a 4% de umidade (1.730 kg por tonelada de gusa).

O plano de lavra do minério de ferro da SIDERAMA, de autoria do Engenheiro de Minas Dr. Helder Zenóbio, revelou uma tonelagem de minério compatível com as exigências, presente e futura, da usina, aliada a condições de custo favoráveis, no balanço econômico do projeto, à instalação da indústria siderúrgica em Manaus.

As considerações que se seguem foram transcritas do Plano de Lavra já citado, cujo original encontra-se arquivado na SIDERAMA.

Preliminares :

A jazida objeto dêste plano, é concessão da Cia. Siderúr-

gica do Amazonas — SIDERAMA, que obteve em 11/11/60, pelo Decreto n.º 49.201, autorização de pesquisa de minério de ferro, em uma área de 500 ha., terrenos devolutos, no local conhecido como Jatapu, município e distrito de Urucará, Amazonas.

O relatório de pesquisa, aprovado pelo DNPM foi feito pelo Engº de Minas Dr. Ruy Nunes Campos Rosa.

A geologia da jazida e da região foi estudada pelo Professor Fernando Almeida, tendo como assistente o Engº Wildor T. Henies.

Situação — Vias de Acesso — Comunicações :

Situa-se a área requerida para prospecção e, futuramente, preparada para mineração a uns 25 km da foz do igarapé Oriente pela sua margem direita. Êste igarapé é um pequeno afluente da margem esquerda do rio Jatapu, que por sua vez deságua no Uatumã, pela margem esquerda. O Uatumã é afluente da margem esquerda do Amazonas.

Com relação a Manaus a ocorrência está a NNE, com as aproximadas coordenadas 1º-32' — Latitude Sul 58º 27' — Longitude Oeste (Gr.).

O acesso atual à jazida é por via fluvial, exclusivamente.

De Manaus, alcança-se Itacoatiara, depois de descer o rio Negro até o Solimões navegando agora no rio Amazonas, formado pelos dois primeiros. Desce-se pelos canais, conhecidos como "paranás" sempre pela margem esquerda. De Itacoatiara, pelo paraná dos Silves, atinge-se Itapiranga, pouco abaixo da foz do rio Urubu.

De Itapiranga navega-se até São Sebastião, na foz do Uatumã. Sobe-se o Uatumã e se alcança a foz do Jatapu pela margem esquerda. Subindo o Jatapu, passa-se pelo local denominado "Tatuóca", onde o rio muda bruscamente de direção e atinge-se o posto do S.P.I. — (Serviço de Proteção aos Índios), pouco abaixo da primeira corredeira do rio Jatapu (Cachoeira da Porteira).

Pela margem esquerda, a uns 300 metros abaixo da dita cachoeira, deságua o igarapé Oriente, em cuja margem está a jazida.

Da foz do igarapé Oriente até a jazida são mais ou menos 25 km vencidos a pé ou de jeep, por uma estrada carroçável, pràticamente intransitável durante as chuvas.

O acesso à jazida depende das estações do ano; nas chuvas, de dezembro a agôsto, embarcações de até 6 pés de calado sobem até o igarapé Oriente, sem problemas. No verão o calado reduz-se a 3 pés no máximo. Com calado de até 3 pés sobe-se o igarapé Oriente, até a primeira corredeira, durante as cheias; mas, no verão, só com canoas a motor de pôpa ou a remo.

Para um acesso mais rápido é mister que se construa, num local conveniente, um pequeno campo de pouso para monomotores.

Outra alternativa seria pousar no rio Jatapu, vencendo o pequeno trecho final com lancha. Isso se observou, para quando dos serviços mineiros, fôr necessária maior atenção a êste detalhe.

A distância fluvial de Manaus à foz do igarapé Oriente, próximo ao futuro pôrto de embarque de minério, é da ordem de 450 km.

São inexistentes as comunicações rápidas entre a jazida e Manaus. Apenas a lancha é o mensageiro atual. Quando se tem alguma notícia urgente, fala-se de Manaus através um rádio amador que poderá ser captado na mina.

Evidentemente, uma moderna estação de rádio transmissão deverá ser montada na mina, quando em operação.

Fisiografia

A área pesquisada apresenta-se, topogràficamente, bastante irregular comparando-se com as planícies e planaltos típicos das chamadas terras firmes do Amazonas.

São acentuadas as diferenças de nível de até 100 m, em extensões horizontais relativamente pequenas, formando assim pequenos morros e vales conjugados.

Tôda a área é recoberta pela floresta Amazônica, já tão mundialmente conhecida pela variedade de sua flora e fauna. Não é tão espêssa como em outros locais, talvez pela pobreza regional do solo arenoso; mas, mesmo assim, a sua exuberância impressiona e dificulta quer os trabalhos preliminares de prospecção e reconhecimento quer o acesso.

O rio Jatapu, até o posto do SPI, francamente navegável, apresenta, a montante, várias corredeiras, algumas com dezenas de metros. Também o igarapé Oriente corta quase uma dezena de pequenas corredeiras.

Geologia :

Já por volta de 1918-1919, o geólogo e pesquisador professor Odorico Rodrigues de Albuquerque, em busca de formações carboníferas, estudou o baixo e médio curso do Uatumã e Jatapu.

Confirmando e precisando melhor aquelas observações, tem-se o estudo recentemente feito pelo Professor Fernando Almeida.

Subindo o Jatapu afloram formações da Série Barreiras, seguindo-se calcáreos, folhelhos, siltitos e arenitos do Caboníferо Superior (Itaituba). Ainda subindo, aparecem folhelhos cinzentos, às vezes ardozianos, pirobetuminosos, localmente conhecidos como "macauari". A uns 200 m abaixo da foz do igarapé Oriente tem-se um bom afloramento dessa rocha. Provàvelmente neste local, "Pedra do Macauari", como é conhecido, situar-se-ão as instalações do pôrto de carregamento. Êste folhelho betuminoso está estratigràficamente no meso devoniano (grupo Curuá); sobrepondo-se a esta formação o arenito, com concreções ferruginosas, formando em algumas dezenas de metros a primeira corredeira do Jatapu.

A ocorrência do arenito vai até o encontro do pórfiro do embazamento (série Uatumã).

Êsses arenitos têm granulação fina e grosseira, resistente ou friáveis, classificáveis no grupo Maecuru (Devoniano Inferior) ou no Siluriano Superior (Série Trombetas).

Jazidas :

A camada de minério de ferro, que constitui a jazida em estudo, assenta-se sôbre arenito (possìvelmente Maecuru), intercalados, não raro, de siltitos, argilitos em camadas quase sempre de pequenas espessuras.

Normalmente, como lapa do minério ocorre o arenito, às vêzes siltitos; como capa, geralmente, argilito ou um arenito fino friável.

A ocorrência consiste em uma camada de espessura variável de 4 a 9 m de hematita e magnetita oolítica, que aflora nos vales dos igarapés da Pedra Bonita, Pedras e Chuvisco. Sua direção é mais ou menos 5 a 6° para SE.

Êstes dados não são muito precisos, pois, apenas em certos pontos é possível alguma medida.

Um bom afloramento de minério é capeado por 1 m de canga a sudeste da área requerida (logo que termina a estrada carroçável de acesso à jazida).

Prospecção :

Para verificar a existência de outras camadas mineralizadas, paralelas à aflorante nos vales dos igarapés, e também, para se conhecerem a espessura, as características físicas e químicos do minério, foram feitos 16 poços.

Os poços situados na região do centro da área requerida para o Norte Nordeste apresentaram resultados negativos; com apenas rolamentos de minério intercalados na argila, folhelho ardosiano.

Considerando a linha CD os poços ao norte são negativos e os do Sul, na sua maioria, positivos.

A camada, com direção N-NOE a N-7OE, mergulhando para SE, se apresenta melhor nos poços D1, D2 A1, A2. Para melhor visualizar a situação anexamos os cortes AB e CD, com perfís topográficos e a camada mineralizada. Não se pode afirmar a continuidade da camada em tôda a área requerida. Sua espessura também é variável, devido não só sedimentação pròpriamente dita, como à erosão havida após essa sedimentação.

Nota-se um provável adelgaçamento da camada combinado com maiores intercalações de siltito no sentido sudoeste, conforme se observa no perfil do poço C2.

Constata-se nesta fase dos serviços de prospecção, que a mineralização é mais intensa da linha CD (que liga os poços A2 e D2) para sudeste.

A leste do acampamento no término da estrada carroçável e início do trilho que leva à cachoeira, tem-se um bom afloramento de canga com espessura de mais ou menos 1 m capeando a camada mineralizada sotoposta. Observa-se, também, pelos dois perfís anexos, que a medida que avança para NW do corte AB aumentam consideràvelmente o volume do oberdurden, comprometendo uma mineração mais econômica.

Anteriormente já foi notado que a maior concentração de minério se encontra a SE da concessão n.º 1. Viu-se a necessidade de se requererem 3 novas áreas limítrofes da primeira para se assegurar maior tonelagem de minério. O estudo destas áreas ainda não realizado, será objeto de próximos trabalhos de prospecção.

Tipos de Minério :

O minério apresenta-se sob dois tipos e bem característicos : o 1.º de coloração escura, tonalidade azulada, negro, poroso, friável, mais mole, com maior probabilidade de produção de finos, argiloso, sem fratura definida e que constitui cêrca de 70% da jazida. O outro, duro, fratura conchoidal, aspecto vítreo, compacto, escuro, resistente, constituindo os 30% restantes da jazida.

Quanto à composição química êles se assemelham, tendo-se inúmeras análises feitas de diversas amostras.

Dos resultados das análises feitas no Instituto do Amazonas, a média de 13 amostras, colhidas pelo Engº Dr. Ruy Nunes Campos Rosa, é a seguinte :

Umidade	7,80%
SiO_2	5,52%
P	0,76%
Fe	54,50%
Al_2O_3	6,00%
S	0,04%

Também temos as médias dos resultados de 13 amostras, colhidas pelo Professor Fernando Almeida, analisados no Instituto de Pesquisa Tecnológica, de São Paulo.

Umidade	2,60%
SiO_2	3,00%
P	0,70%
Fe	55,00%
Al_2O_3	6,00%
S	0,04%

Colhemos uma série de amostras, em diferentes pontos. Nosso objetivo principal foi testar o minério quanto à sua friabilidade e granulometria; já que quìmicamente temos boas informações. Mesmo assim fizemos as análises químicas correspondentes.

Conforme dissemos, consideramos dois tipos de minérios :

a) Minério compacto (duro)
b) Minério menos compacto

a) — O minério compacto duro apresenta-se com pêso específico 3,5 e densidade aparente, pràticamente, 2.

Britamos 50 kg dêste minério a 2", obtendo 27% de material abaixo de ½", depois da britagem.

O teste de friabilidade, feito conforme relatório anexo do químico Dr. José Marcio Paixão, apresentou as seguintes frações :

Acima de 2"	27,4%
Entre 2" e 1-½"	30,1%
Entre 1-½" e 1"	18,8%
Entre 1" e ½"	12,3%
Abaixo de ½"	11,4%

Ainda no mesmo anexo, tem-se a análise química completa da amostra :

Fe	56,84%
P	0,51%
SiO_2	3,6 %
Al_2O_3	7,64%
Perda ao fôgo	6,96%

Da fração abaixo de ½ polegada, foi feito o teste granulométrico e químico de cada parcela conforme resultados anexos no qual se tem as porcentagens retidas em cada peneira e suas análises químicas.

Observa-se que nesse material, mais compacto, 66% do material fino (abaixo de ½") se concentra nas 3 primeiras peneiras; nestas frações o teôr metálico é mais alto, o teôr do fósforo mais ou menos constante e de sílica mais baixo que nas peneiras mais finas.

b) — Minério menos compacto :

Êste minério tem um pêso específico da ordem de 3,62 e densidade aparente aproximada de 2.

No teste de friabilidade o minério se comporta dando — 65,4% do material entre ½" e 3" e 34,6% de finos abaixo de ½".

Da amostra total foi feita a análise química com os seguintes valores :

Fe	56,17%
SiO_2	7,20%
Al_2O_3	7,84%
P	0,76%
Perda ao fogo	3,81%

O teste granulométrico deu os resultados apresentados no anexo correspondente.

Observa-se a concentração de material nas peneiras mais finas ao contrário do primeiro caso (minério mais compacto).

Os teôres metálicos, de fósforo e sílica são mais ou menos constantes em tôdas as parcelas, também diferindo neste particular do minério do primeiro tipo; apenas na parcela de menos 200 mesh houve maior concentração de ferro.

Os testes e análises foram feitos nos laboratórios da CVRD pelo químico Dr. José Marcio Paixão.

Reservas :

Os 16 poços feitos dão alguma indicação com relação a reserva da jazida, se bem que não nos permitiram maiores precisões com relação a números. Assim, os poços A1, A2, D1 e D2 revelaram uma espessura média da ordem de 8 m para a camada de minério; já os poços F1, F2, G1, G2, E1, E2, H1, H2, não nos deram resultados esclarecedores.

Atravessaram de modo geral uma camada argilosa com rolados de minerio ora maiores, ora menores, sem orientação, e sem encontrar a camada de arenito ferrífero.

Como foram abertos em cotas as mais diversas (desde 12 em G2 até 71 em F1) na hipótese de camada horizontal, alguns, pelo menos, a deveriam ter cortado.

Outra hipótese sugerida é ter a camada um mergulho mais acentuado para SE, consequentemente, a NW da concessão, ela ocorreria em uma cota superior à mais alta cota da bôca dos poços abertos, tendo sido erodida nesta região, justifica-se, assim, os rolados encontrados nêsses poços.

Mesmo com esta hipótese não se pode garantir a continuidade da camada pois os poços B1 e C1 deram resultados

pouco promissores. A cota superior de C1 poderia estar abaixo da camada mineralizada.

Suaves dobras da camada podem também desorientar os resultados dêsses poços, que, de qualquer maneira são superficiais. Assim, os poços, se bem que necessários e alguns com interessantes dados para cubagem não foram suficientes para uma maior definição da reserva mineral, mormente no que se refere a minério provado.

Uma prospecção, mesmo por poços, numa rêde mais fechada, auxiliaria qualquer previsão. Poderemos, se houver interêsse, fazer um complemento ao plano de prospecção, com objetivo de definir melhor a jazida, colhendo dados geológicos que poderão permitir extrapolações mais seguras.

Minério Provado :

Consideramos como tal, o definido pelo volume cuja área em planta é a do polígono 1, 2, 3, 4. Tem-se, para justificação, uma camada de 8 m em A2, de 10 m em D2, de 8m em D1 e A1, e mais os afloramentos nos igarapés Chuvisco e das Pedras e o afloramento de canga já citado. A superfície desta área, descontada a porção erodida pelos igarapés é de aproximadamente, 500.000 m2.

A média das potências é superior a 8m mas, considerando que as distâncias entre os poços A1 e D1 e A2 a D2 são mais ou menos grandes, podendo haver oscilações regulares da potência, tomaremos com 6m a espessura mineralizada.

Sendo 3,5 a densidade, a tonelagem provada será de 500.000 x 6 x 3,5 = 10.500.000 toneladas.

Minério Inferido :

Devido as características da jazida, o minério inferido e geològicamente possível pode atingir algumas dezenas de milhões de toneladas. A complementação dos serviços de prospecção poderá definir melhor estas reservas.

Convém observar, no cômputo dêstes números, o custo da lavra, pois há lugares, onde o minério ocorre realmente, sendo porém de extração difícil, pela grande quantidade de estéril existente sôbre a camada.

Assim a lavra poderá encarecer com o tempo, apesar da amortização do investimento.

Plano da Lavra :

O corpo mineralizado será atacado inicialmente nas proximidades da divisa da concessão, no sentido de SE para NW, entre os igarapés da Pedras e Chuvisco.

Esta é a região onde não existe pràticamente overburden, a não ser uma pequena camada de canga que poderá, também, ser incluída como minério, dependendo do fim a que se destinar. A escolha da região mais favorável torna o custo inicial da mineração o menor possível.

Será mais ou menos a área definida pelo polígono 1, 2, 3, 4, do minério provado, a inicialmente lavrada.

A lavra será feita por bancos de 6 a 8 m de altura, dependendo da potência da camada mineralizada. Poder-se-á lavrar tôda a frente do banco de sudeste para noroeste, ou primeiramente, avançar-se-ia, em uma largura conveniente pelo vale do igarapé das Pedras, atacando-se a seguir na direção norte. A fim de se ter, no início das operações, um preço baixo para a tonelada lavrada, localmente, poderão ser escolhidas melhores situações sem cair numa prejudicial lavra seletiva.

Observa-se que se forem incluidas como parte da mina as outras áreas de concessão, já requeridas, poder-se-á alterar o ponto inicial da lavra sem, entretanto, alterar o plano geral e a previsão do equipamento.

O material será furado com perfuratrizes pneumáticas, furos de 3 a 4" de diâmetro, desmontado com explosivo de 40% de fôrça com probabilidade de usar nitrato de amônio, adquirido a granel, encartuchado, depois de se adicionar o óleo diesel, na própria mina, dependendo da possibilidade de protegê-lo da forte umidade existente.

O material desmontado será carregado com escavadeiras em caminhões basculantes que vão a um pequeno silo que alimentará um britador de mandíbula.

Aqui temos duas alternativas. A primeira consiste em britar o minério a 2" ou 3" e transportar o R.O.M. para Manaus onde se instalará o peneiramento, separando-se os finos (abaixo de ½" ou 3/8) e o material para alto forno (½" a 2" ou ½ a 3").

Na segunda alternativa brita-se e peneira-se o minério na mina; transportando para Manaus o minério de ½" a 2" (ou ½" a 3"). O fino (menos de ½") acumulado posteriormente será recuperado. A operação em qualquer das alternativas, consiste em britar e peneirar o minério; uma correia transpor-

tadora, sob o britador ou sob a peneira, leva o produto a um silo de 300 t. No caso de peneirar, os finos são desviados, por uma correia, para um local conveniente.

Do silo, por caminhões, transporta-se o material para o pôrto de embarque, a uns 25km de distância. No pôrto, o minério é basculado em um silo de 800 t. As alvarengas que levarão o minério a Manaus, são carregadas por uma correia, alimentada pelo silo de estocagem.

5.2 — **CARVÃO VEGETAL**

Consumo :

O consumo de carvão vegetal da SIDERAMA, calculado à base dos índices de produção de seu ante-projeto, foi definido pela seguinte forma :

Para a produção de ferro-gusa :

32.800 ton. de ferro-gusa a 3m3 de carvão por tonelada de gusa .	98.400 m3 de carvão
Para a produção de cal para os conversores :	
5.400 ton. de cal a 1m3 de carvão por tonelada de cal . . .	5.400 m3 de carvão
TOTAL	103.800 m3 de carvão
Excesso de capacidade de produção previsto para atender perdas, como moinha (10 a 15%), e um eventual aumento da capacidade prevista para o alto forno	52.200 m3 (± 50%)
Produção anual	156.000 m3 de carvão
Produção mensal	13.000 m3 de carvão

Produção de Carvão :

O carvão será produzido pela própria SIDERAMA em sua reserva florestal do igarapé Araras, situada no rio Negro, 30 km a montante da usina, e obtida do Govêrno do Estado do Amazonas, por doação. Mede 8.300 hectares de área, é densamente florestada e tem condições topográficas favoráveis à produção de carvão por estar constituída de terras planas e dispor de água em abundância.

A floresta foi derrubada em dois trechos de 2.500 m2 cada e a madeira obtida foi medida e convertida integralmente em carvão, sem separação das madeiras leves. Em ambos os casos a produção de madeira sólida (troncos inteiriços, sem rachamento) produziu 126 m3 por 2.500 m2 ou seja 512 m3 por hectare. Essa madeira devidamente rachada produzirá 700 estéreos de lenha por hectare.

Uma amostra de 100 quilos do carvão produzido com essa madeira foi remetida ao Laboratório de Belo Horizonte do Departamento Nacional da Produção Mineral, que o analisou, considerando-o um bom carvão siderúrgico. Sua densidade é de 303 quilos por metro cúbico, que se compara favoràvelmente à densidade de 230 quilos por m3 dos carvões siderúrgicos de Minas Gerais. Sua qualidade ainda pode ser melhorada evitando a mistura de madeiras leves, já que a floresta do Araras é constituída predominantemente de madeiras duras e pesadas.

Um estudo do carvão das 18 espécies vegetais predominantes do Araras, feito no Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonas, encontrou densidade bastante mais altas do que a média global referida acima.

O projeto da SIDERAMA considera um corte de 70% do volume florestal, não só pela conveniência de utilizar sòmente as madeiras duras e pesadas, mais próprias para carvões de alta qualidade, como ainda porque o reflorestamento da área exige sobreamento. Um estudo do reflorestamento da área do Araras está sendo feito dêsde já, em cooperação com os botânicos do INPA, e o corte florestal previsto nêsse projeto é de 70%. Por êsse motivo foi considerado que a produção de madeira para carvão no Araras será de 500 estéreos por hectare ou seja 70% dos 700 estéreos que produziria o corte total da floresta.

A conversão da madeira em carvão é feita com um rendimento de 50 a 55% em volume, produzindo um carvão de 300 kg por m3. Dessa forma, o rendimento de carvão por hectare será de 250 m3 equivalente a 75.000 kg. Portanto, o programa de produção de 156.000 m3 anuais de carvão exigirá a exploração anual de 156.000 dividido por 250 igual a 624 hectares.

O Método de Produção

O método de produção adotado é o dos fornos circulares de alvenaria de 50 m3 de capacidade, usados com bons resultados em Minas Gerais, principalmente pela Cia. Belgo Mineira.

Êsses fornos realizam um ciclo completo de operação em oito dias e produzem 25 m3 de carvão em cada operação. São resfriados ao fim da operação com água nebulizada através da abertura central do forno, o que reduz em dois dias o tempo de resfriamento.

Sendo de 25 m3 de carvão a produção do forno e de 8 dias a duração da operação, cada forno realiza 45 operações por ano e produz 45 x 25 m3 = 1.125 m3 de carvão por ano. A operação é contínua.

Dessa forma a produção de 156.000 m3 de carvão anuais exigem : 156.000 divididos por 1.125 = 138,66 fornos ou pràticamente 144 fornos agrupados em 18 conjuntos de 8 fornos.

Os conjuntos são de 8 fornos porque a duração do ciclo é de 8 dias e um só carvoeiro com 3 ajudantes pode tomar conta de 8 fornos, desenfornando e enfornando um forno cada dia. Em total serão necessários 21 carvoeiros e 63 ajudantes, devido à continuidade e ao repouso legal.

Cada grupo de 8 fornos queimará por ano : 50 m3 x 45 operações x 8 fornos = 18.000 m3 de lenha.

Sendo a extração de lenha naquela mata de 500 m3 por hectare, cada grupo de 8 fornos exigirá anualmente : 18.000 m3 divididos por 500 m3 = 36 hectares de mata ou seja um quadrado de 600 metros de lado. Os fornos serão contíguos e estarão dispostos no centro dêsse quadrado.

Êsses quadrados estarão localizados ao longo de uma estrada pioneira que se inicia à margem do rio Negro em ponto onde estará localizado um depósito de carvão e o embarcadouro.

Dentro dos lotes de 36 hectares a madeira será derrubada e retalhada a machado, dividida em peças de não mais de 50 kg. O rendimento dessa operação é de 4 m3 de lenha por dia/homem. A lenha será carregada em carretas por tratores Mineirão equipados com guindauto que deslocarão a lenha para a proximidade dos fornos. Cada trator trabalha com 4 carretas de 4 m3, sendo duas em transporte e duas em carregamento.

Na distância prevista, êsses tratores transportam 159 m3 em 8 horas, podendo, portanto, cada trator abastecer dois grupos de 8 fornos.

Cada trator opera com um chauffeur e dois ajudantes. A operação total demanda 9 tratores, 36 carretas, 9 chauffeurs e 18 ajudantes.

Cada grupo de 8 fornos consome 50 m3 de lenha por dias, o que calculado ao rendimento de 4 m3 por dia/homem exigirá 12,5 homens por grupo. Acrescido o repouso semanal e faltas justificáveis foram calculados 16 lenhadores para cada grupo de fornos ou seja 288 lenhadores para 18 grupos.

O carvão descarregado dos fornos é empilhado sob depósito coberto à margem da estrada, para onde é transportado pelo carvoeiro e seus ajudantes em carrinhos de mão, já devidamente ensacado.

O Transporte :

O transporte será feito em estrada que parte do embarcadouro do carvão à margem do rio Negro e liga êsse ponto com os 18 grupos de 8 fornos. Os grupos distam 600 m entre si e o comprimento da estrada é, portanto, de cêrca de 11 quilômetros.

Cada ano os fornos são deslocados para novas posições e nova estrada com a mesma extensão deve ser prevista. Por isso, os gastos com a estrada devem ser amortizados no mesmo ano, apesar de que continuará a ser usada nos trabalhos de reflorestamento e novos ou futuros cortes que êsse produza.

A estrada será de terra batida. O desmatamento e o destocamento serão feitos pelos próprios lenhadores e utilizados na produção de carvão. Tratores com Bulldozer removerão do leito da estrada a terra vegetal e abrirão as valas laterais para escoamento de água. Não haverá revestimento do leito da estrada, mas antes de entrar em tráfego a estrada já terá recebido pelo menos 6 meses de insolação para consolidação de sua superfície. A travessia dos pequenos cursos dágua existentes na área será feita em pontes preparadas com madeira local.

Os caminhões só trafegarão em dias úteis. 156.000 m3 de carvão transportados em 300 dias representam um transporte diário de 520 m2 ou seja 26 viagens de 20 m3 por dia, densidade de tráfego que não criará problemas para a estrada de terra batida.

Os caminhões serão a motor diesel, 8 ton. com carrosseria alargada para receber 20 m3 de carvão ensacado em 250 sacos de 80 litros e pesando 6 toneladas. O percurso médio dos caminhões será de 14 quilômetros, em viagem redonda entre a partida e o regresso ao ponto de embarque. A velocidade média da operação foi calculada em 20 km/hora, o tempo de carga nos depósitos de carvão em vinte minutos e o tempo de descarga nos silos em vinte minutos. Dessa forma uma viagem redonda

média será feita em oitenta minutos, sendo 40 minutos em percurso, 20 minutos em carga e 20 minutos em descarga. Um caminhão fará, portanto, em 8 horas (480 minutos) seis viagens e transportará 120 m3 de carvão. Em 9 horas e 20 minutos fará sete viagens e transportará 140 m3 de carvão. A operação exigirá quatro caminhões em serviço e um caminhão de reserva.

Cada caminhão trafegará com um chauffeur e dois ajudantes. Cada caminhão percorrerá uma média de 100 quilômetros por dia (7 viagens de 14 km) e gastará por ano 30.000 litros de óleo Diesel, 600 litros de óleo lubrificante e 3 jogos de pneumáticos.

Ensilagem e Carregamento :

A ensilagem de carvão na usina cobre dois meses de funcionamento ao contrário da ensilagem de minério que cobrirá 6 meses de consumo. O menor estoque de carvão foi adotado para reduzir, na usina, o vulto das construções exigidas para uma larga estocagem de carvão, devido ao seu pequeno pêso específico, e também pela proximidade de suas fontes de abastecimento.

A tese é estocar quatro mêses de consumo na fonte de produção. Essa estocagem porém, por evidentes motivos de economia, não será feita nos silos do pôrto de embarque, mas nos próprios locais onde o carvão é produzido, e onde será acumulado a granel, em depósitos cobertos, à margem da estrada, donde poderá ser fàcilmente retirado pelos caminhões.

Nos 18 centros de carvoejamento haverá, portanto, 18 depósitos cobertos com a área de 60 m x 25 m = 1.500 m2, onde o carvão será estocado à altura média de 3 metros, em um volume máximo de 3.500 m3 em cada depósito, ou seja um total de 63.000 m3, correspondentes a 120 dias de operação da usina. Êsses depósitos serão simples galpões em armação de madeira roliça, obtida no próprio local, abertos pelos lados e cobertos por fôlhas de ferro galvanizado.

O pôrto de embarque ficará localizado à margem do rio Negro, no local denominado Tatú, em barranco firme adjacente a águas profundas, elevado 30 metros sôbre as águas mais altas. Um depósito de 60 m x 25 m será construído à margem do barranco, e um plano inclinado construído em madeira dará acesso do depósito às alvarengas que transportarão o carvão e que ancorarão ou amarrarão encostadas ao plano inclinado, mas pelo lado ajusante.

Na altura e distância locais o plano fará com as águas um ângulo de 30°, o que permitirá um escorregamento fácil dos sacos de carvão até a alvarenga que os transportará.

O plano de carregamento consiste, simplesmente, em descarregar e acumular no depósito os sacos de carvão trazidos pelos caminhões e, quando as alvarengas de transporte chegarem, carregá-las colocando os sacos de carvão no plano inclinado, por onde deslizarão até a alvarenga, onde serão arrumados. Êsse serviço será executado por 8 operários, sendo 4 em terra e 4 a bordo das alvarengas.

O transporte diário será de 520 m3, pesando 156 ton. Dado, porém, o pequeno pêso aparente do carvão serão utilizadas alvarengas de 250 ton., rebocadas por rebocadores de 60 H.P. A distância entre o pôrto do Tatú e a usina é de 20 milhas e a viagem carregada será a favor da corrente. A duração da viagem entre Tatú e a usina será de 4 horas. Haverá, portanto, uma só viagem por dia.

A convenção de transporte feita entre a SIDERAMA e os SNAAPP prevê um frete geral para tôdas as cargas de Cr$ 2, por tonelada milha, cobrindo o percurso normal da viagem redonda.

Nessa base o preço do transporte do carvão será de : 20 milhas x 2 x Cr$ 2, = Cr$ 80 por tonelada de carvão.

No pôrto Tatú haverá as seguintes construções :

— Um depósito de carvão de 60 m x 25 m;
— Uma rampa de carga;
— Uma casa de 8 m x 12 m (Escritório, almoxarifado, oficina mecânica, fonia, grupo elétrico de 10 KVA);
— Uma casa de 4 m x 6 m para armazém de abastecimento (24 m2);
— Uma residência para o gerente (64 m2);
— Doze (12) casas para moradia de família (480 m2);
— Um alojamento para 16 solteiros (200 m2);
— Uma construção para um grupo motor Diesel/bomba dágua de 2" (9 m2);
— Um tanque de ferro de 5.000 litros e sua armação e 300 metros de canos de 2";
— Um ambulatório;
— Uma residência para o sub-gerente (64m2).

5.3 — MINÉRIO DE MANGANÊS

Em virtude do diminuto teôr de manganês (0,1% ap.) contido no minério de ferro da SIDERAMA, será necessário a adição dêsse elemento ao leito de fusão.

Será considerada a adição de minério de manganês, de propriedade da Mineração Bomfim S.A. (Rio Aripuanã), cuja análise é indicada a seguir :

Mn	—	41 — 42%
Fe	—	6%
SiO_2	—	5%
Al_2O_3	—	4%
P	—	0,22%
CaO	—	14%

O consumo médio anual, previsto para a primeira etapa da produção da usina, será de 1.400 toneladas de minério de manganês (43 kg por tonelada de gusa); o preço de custo, na usina, será de Cr$ 9.000,/t.

5.4 — CALCÁRIO

O calcário, procedente de uma jazida já em lavra em Monte Alegre, existe em quantidades necessárias para atender a todos os estágios da usina. Será entregue à usina, britado e na necessária granulação, apresentando a análise média seguinte:

$CaCO_3$	—	91,90%
$MgCO_3$	—	2,47%
SiO_2	—	2,73%
Al_2O_3	—	0,27%
Fe_2O_3	—	0,74%

Na primeira etapa de produção, serão consumidas anualmente cêrca de 11.400 t de calcário, sendo 6.100 t no alto forno e 5.400 t na aciaria, em forma de pó de cal.

5.5 — QUARTZITO

Jazidas de quartzito, existem em quantidades satisfatórias nas vizinhanças da usina. A análise média dêsse material,

segundo ensaios realizados no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, apresentou os seguintes resultados :

SiO_2	—	95,80%
Al_2O_3	—	2,50%
P	—	0,001%

Serão consumidas, na primeira fase de produção da usina, 1.300 toneladas anuais de quartzito (40 kg por tonelada de gusa), ao preço unitário de Cr$ 1.000,/t.

5.6 — MAGNESITA CALCINADA

A magnesita calcinada será adquirida na Bahia à Magnesita S.A. A análise média dêsse produto indicou os seguintes teôres :

MgO	—	92,5	—	94,5%
SiO_2	—	1,5	—	2,0%
Al_2O_3	—	1,0	—	1,5%

Na primeira fase de produção da usina é previsto um consumo médio anual de 20 toneladas (0,55 kg/tonelada de aço), ao preço unitário, na usina, de Cr$ 67.000,/t.

5.7 — DOLOMITA CALCINADA

A dolomita calcinada procederá, igualmente, da Bahia, devendo ser adquirida à Magnesita S/A. Sua análise média é a seguinte :

CaO	57,0%
MgO	39,0%
SiO_2	1,0%
Fe_2O_3	1,5%
Al_2O_3	0,5%

O consumo anual de dolomita calcinada, empregada no revestimento dos conversores da aciaria, é de cêrca de 340 t (9,3 kg/t) de aço, ao preço unitário de Cr$ 37.000,/t, na usina.

6. SISTEMAS DE TRANSPORTE

6.1 — TRANSPORTES EXTERNOS

Dadas as características regionais da Amazônia, rica em vias fluviais navegáveis, os transportes das matérias primas da usina serão executados preferívelmente por via fluvial, sòmente em escala reduzida sendo utilizada a rodovia.

Assim é que tanto os minérios de ferro e manganês, como o carvão vegetal (matérias primas básicas para a operação da usina), serão transportados por meio de alvarengas rebocadas, para o que já foi estabelecido um convênio entre a SIDERAMA e os Serviços de Navegação da Amazônia e Administração do Pôrto do Pará (SNAAPP). O frete ajustado para o transporte de tôdas as cargas foi de Cr$ 2, por tonelada milha, em viagem redonda.

Quanto aos demais materiais, em menor vulto e oriundos de Manaus ou das imediações da usina, será utilizado o transporte por caminhões, cujo custo médio é estimado em Cr$ 300,/t (fretes locais).

Os produtos acabados serão transportados a Manaus e daí distribuídos, por navios, aos centros consumidores da zona de influência da SIDERAMA.

Uma análise dos custos de distribuição por tonelada de laminados é apresentada a seguir :

Destino	Percursos	Custos de Transporte (Cr$/t)		
		Marítimo	Rodoviário	T O T A L
Manaus	Ma - Ma	—	300,	300,
Belém	Ma - Be	5.001,	300,	5.301,
São Luiz	Ma - S.L.	5.411,	300,	5.711,
Parnaíba	Ma - L. Cor.			
Natal	L. Correia-Pb	5.620,	300,	5.920,
Fortaleza	Ma - Fo	5.869,	300,	6.169,

6.2 — TRANSPORTES INTERNOS

Serão utilizados, na movimentação interna dos produtos intermediários, semi-produtos e produtos acabados, dois tipos de transporte :

a) — **Transporte Ferroviário** :

A ferrovia é prevista para os seguintes transportes internos :

— transporte de gusa líquido do alto forno para a aciaria;
— transporte dos lingotes de aço da aciaria para a laminação;
— transporte das lingoteiras, da fundição para a aciaria;
— transporte dos rôlos de arame, da laminação para a trefilaria;
— transporte das peças pesadas de e para a oficina de manutenção mecânica;
— transporte de escórias, resíduos, etc. para os respectivos pátios.

Foram previstos trilhos com bitola de 1,00 m e carga máxima sôbre eixo de 12,5t.

A rêde de trilhos, inclusive cruzamentos e chaves, tem o comprimento total de 3 km, conforme consta do "layout". Os trilhos serão colocados sôbre dormentes de madeira, em leito de pedras. Como limitadores do percurso são previstos pára-choques e, nas instalações de produção, batentes. A operação das chaves efetua-se manualmente. Na primeira etapa prevê-se duas locomotivas, de 48 HP cada; uma terceira poderá ser colocada em serviço, de acôrdo com a necessidade. O depósito de locomotivas serve como abrigo e para a manutenção das mesmas.

Para o transporte serão utilizados os seguintes vagões :

— 6 vagões para panelas com ferro-gusa;
— 6 vagões para escória granulada, resíduos e carga geral;
— 4 vagões para sucata e carga geral;
— 4 vagões para lingotes de aço.

b) — **Transporte Rodoviário :**

Além da via férrea são previstos outros meios de transportes para o serviço interno, ou seja :

— 3 caminhões de 6 t;
— 1 caminhão basculante;
— 1 empilhadeira;
— 1 guindaste móvel de 4 t;
— 1 guindaste móvel de 9 t.

Para o abastecimento e manutenção dêsses veículos haverá um pôsto de gasolina e óleo diesel, uma garagem de 450 m2 e uma pequena oficina de manutenção junto à entrada da usina.

Nêste mesmo local será instalada uma balança de 30 t para os caminhões, com uma plataforma de 12 m x 3 m.

7. MÃO DE OBRA

A localização da usina, graças à sua proximidade de Manaus facilita o recrutamento do elemento humano necessário. Os engenheiros e pessoal especializado, no entanto, deverão ser obtidos nos Estados do Sul.

Um Plano de Treinamento, em fase de elaboração, será posto em execução ao serem iniciadas as obras da usina; terá como objetivo o preparo das equipes de operação, manutenção e contrôle de qualidade. Para tanto, deverão ser firmados convênios entre a SIDERAMA e usinas siderúrgicas nacionais que utilizem os mesmos processos tecnológicos, visando ao aproveitamento do "know-how" brasileiro.

Se bem que a usina da SIDERAMA, pela proximidade a Manaus, dispensa a emprêsa do ônus da construção de uma vila operária, é prevista a criação de um núcleo residencial, em terreno da usina. Êsse núcleo será destinado à instalação do pessoal que por suas funções deva permanecer em contato íntimo com a usina.

Por outro lado, atendendo não só à necessidade do serviço como também à ausência de meios atuais, foram previstas duas vilas, nas jazidas de minério e no hôrto florestal.

A construção dessas vilas, a cargo da emprêsa, foi precedida dos indispensáveis serviços de saneamento, já realizados; incluirá, além das habitações para engenheiros, mestres e operários, obras de assistência social e médico-hospitalar. Com êstes trabalhos estará a SIDERAMA contribuindo para a elevação do nível de vida de uma das regiões mais pobres do País.

A estimativa do pessoal da usina prevê o seguinte efetivo :

— Dirigentes técnicos responsáveis	6
— Engenheiros e Assistentes	14
— Técnicos e mestres	28
— Operários especializados	140
— Operários adestrados	133
— Operários auxiliares	132
TOTAL (ap.)	453

A êste efetivo deverá ser acrescentada a mão de obra da mineração e produção de carvão.

8. ÁGUA :

8.1 — ÁGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL

O abastecimento de água industrial é assegurado devido à localização favorável da usina na margem do rio Negro, tanto para o primeiro estágio como também para as expansões subsequentes.

O rio Negro conduz, durante o ano inteiro, água suficiente para poder-se renunciar a um sistema de circulação por tôrres de refrigeração, as quais envolveriam fortes dispêndios. Foi planejado, assim, que a água industrial seja bombeada do rio Negro através de uma tomada de água junto ao cais, sendo reconduzida ao rio depois de sua passagem pela usina.

Os níveis de água, calculados à base do nível 0 (zero) da escala altimétrica da Manaus Harbour, acusaram :

— Cheia máxima	—	29,69
— Vazante mínima	—	14,20

Conforme relatório do Laboratório Central da Produção Mineral do Ministério da Agricultura, protocolo 270/53, a água do rio Negro apresenta, na estação chuvosa, a seguinte análise :

Fe	— 0,375 p.p.m.
Ca	— traços
Mg	— traços
SO_4	— nihil
Cl	— traços
CO_3	— nihil
OH —	— nihil
HCO_3	— traços
SiO_2	— 2.p.p.m.
CO_2	— 12 p.p.m.
O_2 dissolvido	2,6 p.p.m.
Alcalinidade (fenilftaleina)	— 0,0
Alcalinidade (metilorange)	— 5 p.p.m.
Sólidos totais a 110° C	— 32 p.p.m.
Sólidos dissolvidos a 110° C	— 24 p.p.m.
Sólidos em suspensão a 110° C	— 8 p.p.m.

O valor de pH da água é, antes da aeração, 6,0 e depois, 7,3.

Resulta dos dados acima que haverá necessidade de um tratamento, sobretudo como medida preventiva, contra o ataque de ácidos às tubulações metálicas.

Uma separação de lôdo parece ser necessária em vista do pequeno volume de sólidos em suspensão, mormente tendo-se em conta que a análise foi feita durante o período das chuvas, no qual os sólidos em suspensão atingem à concentração máxima.

A quantidade total de água para a usina monta em cérca de 3.415.000 m3/ano, na primeira etapa da produção.

As diversas unidades de produção necessitarão, anualmente, os seguintes volumes de água industrial :

— Alto forno	—	1.000.000 m3
— Aciaria	—	450.000 m3
— Fábrica de Oxigênio	—	326.400 m3
— Laminação	—	1.464.000 m3
— Trefilária	—	125.000 m3
— Diversos	—	25.000 m3
TOTAL		3.390.400 m3/ano

As águas servidas serão reconduzidas ao rio, sem tratamento prévio. O esquema da distribuição de água à usina da SIDERAMA é demonstrado em estudo à parte.

A instalação consiste de uma Casa de Bombas, na margem do rio Negro e de uma seção de tratamento, no nível da oficina. Devido à ampla variação de nível do rio Negro, serão utilizadas na captação de água bombas submersas instaladas em fossos munidos de várias entradas com grelhas de proteção e comportas, acionadas por motores verticais localizados na Casa de Bombas. Para não sobrecarregar a altura manométrica total com elevadas perdas de carga, as bombas foram calculadas com recalque individual de 20 m de altura e o recalque comum de 58,3 m de altura geométrica, bombeando através de 400 metros de tubos de ferro fundido com diâmetro interior de 500 mm.

As 3 bombas (uma de reserva) com capacidade cada uma de 400 m3/h, bombeiam água bruta através da tubulação, até a estação de tratamento. O tratamento de água comportará os seguintes estágios :

1.º) — coagulação mediante aparêlho "Permujet" para a vasão total de 800 m3/h;

2.º) — filtração por gravidade em filtro automático, sem válvulas, seguida de uma adição de cloro para a vasão de 30 m3/h de água potável.

Essa água será armazenada em tanque subterrâneo dotado de uma pequena divisão para 34 m3 (tempo de detenção mínima de 45 minutos) e daí bombeada para a tôrre de distribuição. O restante da água (750 m3) saindo do "Permujet" irá para a outra parte do tanque subterrâneo, com 1.200 m3, de onde será bombeada para o correspondente tanque elevado.

O fluxo de água entrada é controlado automàticamente por um limitador-controlador de fluxo. Um medidor totalizador de vasão, por sua vez, atua sôbre as bombas dosadoras de reagentes, permitindo dessa forma uma dosagem química certa, quaisquer que sejam as flutuações da vasão.

A água industrial, tratada, é bombeada mediante 3 bombas horizontais (1 de reserva) de 400 m3/h, sôbre o tanque elevado de 300 m3 de capacidade e 30 m de altura. Daí é distribuída, em tubulações, aos consumidores da usina.

8.2 — ÁGUA POTÁVEL

A água potável, conforme enunciado no ítem anterior, será retirada da rêde industrial através de uma derivação especial que a conduz a uma estação de tratamento por adição de cloro.

O consumo de água potável, previsto para a primeira etapa da usina será de 25.000 m3 por ano.

A parte do fluxo destinada à água potável é passada por gravidade a um filtro sem válvula com leito de areia. À saída do filtro é prevista uma adição de cloro para esterilização, de forma a manter na água de saída uma quantidade de cloro variável entre 0,5 e 1 p.p.m.

A água potável é bombeada, mediante 2 bombas horizontais (1 de reserva) com 50 m3/h de capacidade, para um tanque elevado de 13 m3, situado na mesma tôrre do tanque de água industrial e ligado por uma tubulação separada aos diversos consumidores.

Assistência Técnica :

Conforme já foi assinalado, a SIDERAMA preparará as suas equipes com base na experiência de usinas congêneres

nacionais, para o que deverão ser firmados convênios com emprêsas siderúrgicas na zona centro-sul.

E' intenção da Diretoria da SIDERAMA contar com a assistência técnica da Companhia Brasileira de Projetos Industriais (COBRAPI) dêsde o detalhamento do projeto até a entrada em operação. Para tanto já estão em curso os entendimentos, iniciados a 17 de setembro de 1964.

Padronização da Produção :

A SIDERAMA será uma usina siderúrgica integrada no sistema métrico decimal, em observância à legislação metrológica nacional. As especificações de seus produtos obedecerão à padronização estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Para os produtos ainda não padronizados pela entidade normativa brasileira, a SIDERAMA, na elaboração do seu Catálogo de Produtos, adotará como base as Recomendações do Comité Panamericano de Normas Técnicas (CPANT), ao qual o Brasil é filiado.

9. INFORMAÇÕES DE NATUREZA FINANCEIRA

9.1 — CUSTO ESTIMATIVO DE INVESTIMENTOS

Os custos de investimentos, segundo os orçamentos efetuados pela Krupp e por Christiani-Nielsen, e estudos realizados pela Consultec, foram cuidadosamente estimados mediante consulta junto a firmas idôneas e bem assim à base de projetos semelhantes e de acôrdo com as próprias experiências das firmas consultadoras.

Na estimativa da construção civil e de equipamentos de fabricação nacional foram considerados as condições e preços vigorantes no Brasil em Dezembro de 1963, enquanto que os custos estimativos do equipamento de importação no Exterior, baseiam-se nos preços vigentes na Alemanha e Estados Unidos. Na estimativa dos custos de montagem foi considerado que a

mesma será feita por pessoal brasileiro e em certos casos supervisionados por especialistas estrangeiros e de organizações competentes, brasileiras.

Os custos estimativos totais de investimento importam em Cr$ 14.405.064.000, sendo Cr$ 12.881.543.000, em moeda nacional e Cr$ 1.523.521.000, equivalentes a DM 8.901.797.00 mais US$ 231.845.00. A êsses acrescentam-se mais Cr$ 500.000.000, representando capital de giro, o que eleva as necessidades totais do empreendimento a . . . . . Cr$ 14.905.064.000.

Todos os preços estimativos referem-se indistintamente, às cotações vigentes em dezembro de 1963.

As despesas em moeda estrangeira foram calculadas à taxa de câmbio oficial de importação, isto é, Cr$ 155, por 1 DM e Cr$ 620, por dolar dos Estados Unidos.

10. TERRENOS E RESERVAS FLORESTAL

Os valores dos terrenos e da reserva florestal foram excluídos do Quadro I, por representarem investimentos já realizados pela emprêsa.

Conforme foi mencionado, a emprêsa adquiriu, nos arredores de Manaus, uma área de 2.560.000 m2 pelo preço global de Cr$ 2.724.140. A cêrca de 30 km de distância da usina, possue a SIDERAMA uma reserva florestal de . . . . . 83.000.000 m2, adjacente à margem esquenda do rio Negro, doada pelo Govêrno do Estado do Amazonas, cujas despesas de legalização e demarcação importaram em Cr$ 983.967,90.

Cabe ainda ressaltar, que segundo o laudo de avaliação da jazida de minério de propriedade da SIDERAMA, o seu valor é de Cr$ 4.696 milhões, tendo sido incorporada ao patrimônio da empresa por apenas Cr$ 200 milhões, correspondendo, portanto, a 4,26% do seu real valor.

QUADRO I

NECESSIDADES FINANCEIRAS DO PROJETO

	Investimento em Cr$ 1.000	Investimento em moeda estrangeira	Sub-totais Cr$ 1.000	Total em Cr$ 1.000
I — USINA				
a) Terreno e reserva florestal		—	—	
b) Obras civís	3.343.899			
c) Estruturas metálicas	866.627			
d) Obras de hidráulica	654.436			
e) Eletricidade	1.385.405			
f) Equipamentos nacionais	4.958.430	DM	11.213.797	
g) Equipamentos importados		8.901.797	1.379.778	12.593.575
II — LAVRA DE MINÉRIO DE FERRO				
a) Estrada, pôrto e construções	327.000			
b) Maquinário nacional	402.220		729.220	
c) Máquinas a importar		US$231.845	143.743	872.963
III — PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL				
a) Equipamento nacional	260.930	—	—	—
b) Construções	77.596			338.526
IV — DESPESAS DE ORGANIZAÇÃO	—	—	—	—
V — ENGINEERING	600.000		600.000	600.000
TOTAL DO INVESTIMENTO	Cr$12.881.543	Cr$1.523.521		Cr$ 14.405.064
VI — CAPITAL DE GIRO				500.000
				Cr$ 14.905.064

11. PREÇOS DE VENDA

Foram tomadas como base, para o fim de calcular a receita da SIDERAMA, as tabelas de preços das siderúrgicas do sul do Brasil, vigorantes em dezembro de 1963.

Os preços daquelas tabelas, são, em grande medida, teóricos, já que o mercado real, operando através de um complexo sistema de distribuição, está permanentemente acima dêles.

Para os compradores do Norte do País a diferença é muito mais considerável devido à demora e alto preço dos transportes, o pagamento antecipado e o custo elevado do dinheiro. Disso resulta que, em dezembro de 1963, quando as tabelas de preço das siderúrgicas do sul do Brasil registravam o preço de Cr$ 125 por quilo de vergalhão de meia polegada (½"), êsse mesmo material era vendido pelos ferragistas de Manaus a Cr$ 320 por quilo.

E' razoável estabelecer preços mais verdadeiros para as linhas de produção da SIDERAMA. Foi calculado, porisso, a receita da SIDERAMA à base das tabelas de preços oficiais das fábricas competidoras do sul do Brasil, acrescidas de 20%, o que representa o preço real das vendas por atacado no Rio e São Paulo.

Êsses preços são os seguintes :

QUADRO II

MATERIAL	PREÇOS DE VENDA
	Entregues na Usina por quilo
Ferro redondo	Cr$ 150
Ferro quadrado, chato, cantoneiras e outros perfilados	Cr$ 160
Arames	Cr$ 200
Arame farpado	Cr$ 250

11.1 — **RECEITA BRUTA**

A aplicação dêsses preços ao programa de produção da SIDERAMA conduz à precisão de receita bruta no quadro III, a seguir, onde foi, também, considerada a evolução da produção até alcançar normalidade :

QUADRO III

RECEITA BRUTA TRIMESTRAL DA "SIDERAMA" ATÉ NORMALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

PRODUTOS	1.º Trimestre Pêso tons. Valor da venda Cr$ 1.000	2.º Trimestre Pêso tons. Valor da venda Cr$ 1.000	3.º Trimestre Pêso tons. Valor da venda Cr$ 1.000	4.º Trimestre Pêso tons. Valor da venda Cr$ 1.000	5.º Trimestre em diante Pêso tons. Valor da venda Cr$ 1.000
Ferro redondo a Cr$ 150/kg	2.500 375.000	3.000 450.000	3.500 525.000	4.000 600.000	4.500 675.000
Ferro quadrado, chato, cantoneiras e outros perfilados, a Cr$ 160/kg	250 40.000	500 80.000	750 120.000	1.000 160.000	1.250 200.000
Arames, a Cr$ 200/kg . . .	250 50.000	500 100.000	500 100.000	750 150.000	750 150.000
Arame farpado a Cr$ 250/kg.			250 62.500	250 62.500	500 125.000
TOTAIS					
Pêso tons.	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000
Cr$ 1.000	465.000	630.000	807.500	972.500	1.150.000

QUADRO IV

RENDA LÍQUIDA NA PRODUÇÃO DA SIDERAMA

	1.º Trim. Cr$ 1.000	2.º Trim. Cr$ 1.000	3.º Trim. Cr$ 1.000	4.º Trim. Cr$ 1.000	5.º Trim. Produção Normal Cr$ 1.000	Renda Normal de um ano Cr$ 1.000
Valor das vendas	465.000	630.000	807.500	972.500	1.150.000	4.600.000
Custo da produção + despesas comerciais	222.500	300.400	384.150	462.000	545.850	2.183.400
Resultado líquido	242.500	329.600	423.350	510.500	604.150	2.416.600

11.2 — **RENDA LÍQUIDA**

Da comparação entre a receita bruta e os custos de produção e comercialização resulta a renda líquida da SIDERAMA que é indicada no quadro IV.

11.3 — **OUTRAS FONTES DE RECEITA**

Outras rendas adicionais serão auferidas pela SIDERAMA, em decorrência de sua operação. São elas as seguintes :

a) — **Venda de Fertilizantes** :

A SIDERAMA produzirá anualmente cêrca de 5.000 toneladas de escórias dos conversores. Essas escórias são predominantemente de fosfato de cálcio devido ao alto teôr de fósforo de minério e do gusa e constituem o que na Europa é conhecido como "escória Thomas", e largamente apreciado e usado como adubo. E' o equivalente sintético da fosforita e não demanda instalação adicional para a sua moagem, pois a instalação já prevista para a moagem de cal para os conversores tem excesso de capacidade e pode ser usada para êsse fim.

O valor atual dessa produção pode ser estimado em cento e vinte e cinco milhões de cruzeiros (Cr$ 125.000.000), correspondente a cinco mil toneladas a vinte e cinco cruzeiros (Cr$ 25) por quilo. O preço da fosfataria na fábrica, em Olinda, é de Cr$ 28,50 por quilo.

b) — **Venda de cal virgem e hidratada**

O fôrno de calcinação de calcário projetado tem a capacidade de 40 toneladas diárias, mas o consumo da SIDERAMA será de 10 tons. diárias. Um fôrno de menor capacidade não reduziria o investimento apreciàvelmente.

Há, portanto, uma sobra de capacidade que pode abastecer o mercado amazônico, onde o preço da cal importada de Pernambuco alcança níveis astronômicos. Um tambor de 200 de kgs. de cal custa em Manaus, nêste momento, Cr$ 18.000, ou seja Cr$ 90 por quilo. Há mercado atual no Amazonas e Pará para 20 toneladas diárias, ou seja 7.000 tons. anuais, que a Cr$ 200, por quilo representariam Cr$ 140.000.000 de receita.

c) — **Venda de oxigênio**

A fábrica de oxigênio planejada para a aciaria com compressor de 350 m3 horários tem uma capacidade de . . . . 3.000.000 m3 de 02 anuais. O consumo da aciaria, produzindo 35.000 tons. de lingotes, será de aproximadamente 2.000.000 m3. Há, portanto, uma sobra de cêrca de 1.000.000 m3 de 02 que pode ser vendida localmente. O consumo local é pequeno. Existe em Manaus uma pequena fábrica da White Martins, com a capacidade de 30 m3 horários e que venda 02 a Cr$ 987, por m3, o que explica o baixo consumo, pois torna a solda elétrica mais barata.

A venda de oxigênio exigiria uma instalação de recompressão e engarrafamento e vasilhame apropriado.

d) — **Venda de produtos de ferro fundido cinzento**

A fundição da SIDERAMA, com cubilô de 7 tons/hora, atende às necessidades da companhia, estimada em 900 tons. anuais. Tem, porém, larga margem que pode ser utilizada no atendimento de necessidades regionais, ou fundindo para outras oficinas ou produzindo fundidos usinados, para o que a oficina mecânica da SIDERAMA tem sobra de capacidade. Estima-se que fundição e oficina poderiam abastecer o mercado regional com pelo menos 300 tons. anuais de fundidos usinados, representando a Cr$ 500, por quilo uma receita de 150.000.000, anuais.

Essas receitas adicionais não foram, porém, consideradas no esquema financeiro da SIDERAMA, apesar de plenamente realizáveis. Foram computadas apenas as receitas advindas da produção e venda de produtos laminados e trefilados.

Depreciação

Foi adotado o critério de depreciar o equipamento fixo em 20 anos e o equipamento móvel em 10 anos, em cotas fixas anuais, a partir da data em que a usina entre em funcionamento.

Aplicado êsse critério, a depreciação anual será a seguinte :

QUADRO V

DEPRECIAÇÃO

	Prazo de depreciação	Investimento Cr$ 1.000	Cota anual de depreciação Cr$ 1.000
Equipamento fixo inclusive instalações elétricas	20 anos	7.723.613	386.180
Equipamento móvel . .	10 anos	806.893	80.689
Depreciação anual			466.869

12. INFORMAÇÕES DE NATUREZA ECONÔMICA

12.1 — ESTUDO DO MERCADO

O Relatório apresentado pela CONSULTEC analisando exaustivamente o mercado brasileiro de aço demonstra a possibilidade e a conveniência da construção imediata de uma usina siderúrgica em Manaus, com fundamento na demanda de perfilados na região norte, e na evolução do grau de industrialização na Região Norte e no Brasil. Demonstra, também, que já há consumo atual na área Amazonas-Ceará para uma usina de 28.000 tons. anuais de laminados. E' de prever, outrossim, que o abastecimento mais fácil e o mais baixo preço dos produtos induza a um crescimento mais rápido do consumo.

12.2 — RENTABILIDADE

O esquema financeiro da SIDERAMA baseia-se num período de construção rápido, calculado, porém, dentro de prazos perfeitamente realizáveis, expressos em cronograma organizado com a assistência dos construtores, dos fornecedores de equipamento e de especialistas em operações siderúrgicas.

Visa-se com essa rápida construção reduzir o impacto da inflação sôbre os custos de produção e obter receita própria a

mais curto prazo. Não existe nenhum impedimento técnico a que a construção e operação da usina se realizem no rítmo programado.

A sequência dos gastos está devidamente individuada pela natureza das despesas e pelo seu agrupamento trimestral, durante o prazo de construção.

O programa e o custo de produção e despesas comerciais estão necessàriamente previstos. Os preços de venda na fábrica constam do quadro II, a estimativa da receita bruta no quadro III e a estimativa de receita líquida no quadro IV. No quadro V avalia-se a depreciação. Os encargos financeiros derivados do financiamento estão igualmente avaliados.

Agrupando êsses dados foi organizado um quadro onde é demonstrada a rentabilidade de empreendimento, pelo qual se verifica que a emprêsa será rentável desde o quarto ano de início de sua construção e segundo de seu funcionamento, principiando com um lucro líquido de 8% sôbre o capital no 4.º ano, e aumentando-se progressivamente até 27.2% ao término dos pagamentos do empréstimo contraído. No mesmo período o lucro sôbre as vendas subirá de 13% a 42.3%.

E' importante notar, contudo, que a provável rentabilidade da emprêsa será bastante maior, por vários motivos :

a) — O mercado de produtos siderúrgicos cresce no Norte à uma taxa de 10% anuais. Essa taxa de crescimento, realizada em um período de suprimento escasso e caro, tenderá a crescer com o funcionamento da SIDERAMA. Mesmo, porém, que a taxa de crescimento permaneça a mesma, a aplicação de um crescimento cumulativo de 10% ao ano elevará o consumo 213% em 13 anos, que é o prazo solicitado pela SIDERAMA para seu financiamento. Isso significa que o consumo atual (1964) da região, estimado em $\pm$ 30.000 tons. de vergalhões, perfilados leves e arames, será de pelo menos 90.000 tons daqui a 13 anos, abrindo importantes perspectivas de expansão à SIDERAMA;

b) — As instalações siderúrgicas são por natureza flexíveis e a melhoria de rendimento dos equipamentos é uma decorrência natural de sua operação, quando tècnicamente bem orientada. Assim, por exemplo, o alto forno previsto para a SIDERAMA com 110 m3 de volume útil foi estimado pela Krupp para uma produção de 90 tons./diárias de gusa. Entretanto, operado convenientemente poderá produzir até 120 tons. diárias. De resto, a hematita colítica que a SIDERAMA usará como minério falicitará a redução, devido sua extrema porosidade

(densidade aparente 3,5). Da mesma forma a aciaria a conversores de oxigênio também fàcilmente poderá ser operada com capacidade adicional de 50%. A laminação poderá ser usada de forma contínua, em três turnos, laminando quantidade adicionais.

Essa elevação de rendimento será, provàvelmente, obtida de forma lenta, à proporção que o pessoal se especialize e a rotina de trabalho se consolide, mas é evidente que a produção tenderá a crescer, desde que se mantenham as mesmas linhas de produção.

Êsse aumento de rendimento elevará a renda líquida, quer pelo aumento de vendas quer pela redução dos custos de produção.

c) — De outra parte também, várias rendas adicionais correrão, pela venda de escória dos conversores como fertilizante, pela venda de cal e pela utilização da fundição e da oficina mecânica para a venda de peças fundidas e usinadas no mercado regional.

d) — Construída a usina e, portanto, fixado o seu capital, a elevação de preços decorrente do próprio processo inflacionário nacional aumentará cada ano o benefício líquido do capital fixo em cruzeiros.

e) — A SIDERAMA, como tôdas as indústrias novas do Norte e Nordeste, é isenta do impôsto de renda nos termos da atual lei do impôsto de renda.

13. — INFORMAÇÕES DE ORDEM JURíDICA

A SIDERAMA, em garantia da operação que pleiteia junto ao Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico, ofecere :

— primeira, única e especial hipoteca do conjunto industrial, compreendendo êste, o terreno, a reserva florestal, as jazidas do minério, construções e melhoramentos existentes e tôdas as construções, instalações e equipamentos que forem incorporados ao conjunto industrial, na vigência do contrato, quer adquiridas com recursos do crédito a ser aberto, quer com recursos próprios.

De acôrdo com o presente projeto estima-se em . . . . Cr$ 14.400 milhões o valor adicional dos equipamentos, construções e instalações industriais.

EDITÔRA SERGIO CARDOSO
MANAUS — AMAZONAS
MARÇO — 1965

Btca M

AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

Comunicado

A disponibilização (gratuita) deste acervo, tem por objetivo preservar a memória e difundir a cultura do Estado do Amazonas e da região Norte. O uso deste documento é apenas para uso privado (pessoal), sendo vetada a sua venda, reprodução ou cópia não autorizada. (Lei de Direitos Autorais – Lei n. 9.610/98.

Lembramos, que este material pertence aos acervos das bibliotecas que compõe a rede de Bibliotecas Públicas do Estado do Amazonas.

Contato

E-mail : acervodigitalsec@gmail.com

Av. Sete de Setembro, 1546 - Centro
69005.141 Manaus - Amazonas - Brasil
Tel.: 55 (92) 3131-2450
www.cultura.am.gov.br

Secretaria de
Cultura